ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

44. Jahrgang. Mai 1934 Heft 5.

Originalabhandlungen.

Aus der Abteilung für gärtn. Botanik und Pflanzenschutz der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan.

Bekämpfung der Septoria-Blattfleckenkrankheit des Sellerie.

Mehrjährige Spritzversuche mit Kupferbrühen.

Von E. Elßmann. (Schluß)

1930 folgte einer fast ununterbrochenen Regenperiode vom 8. Juli bis 25. August, die der Ausbreitung des Pilzbefalles innerhalb der nicht gespritzten Teilstücke sehr förderlich war, ein Zeitraum von 2 Wochen ohne Niederschläge mit anhaltend sonnigem Wetter, mit verhältnismäßig hohen Temperaturen und auffallend niedriger Luftfeuchtigkeit. Die durch die umfangreiche Blattinfektion geschaffene Voraussetzung für eine vermehrte und im Bereiche der Infektionsstellen hemmungslose Wasserverdunstung wirkte sich unter diesen Witterungsverhältnissen sehr schlimm aus, sodaß die stark mit Flecken besetzten Blätter bald mehr und mehr vertrockneten. Auf diese Weise ging den einer Pilzinfektion schutzlos preisgegebenen Pflanzen in kurzer Zeit etwa $^1/_3$ der für die Gesamtentwicklung außerordentlich wichtigen Blattmasse ganz verloren, zu einer Zeit, da die Entwicklung der Sellerieknolle in vollem Gange ist und erfahrungsgemäß stark ansteigt.

1932 stellte sich der Erstbefall schon außergewöhnlich frühzeitig ($3^1/_2$ Wochen nach dem Auspflanzen — 1930 8 Wochen, 1931 $6^1/_2$ Wochen nach dem Auspflanzen —) ein. Die folgenden Wochen bis 5. August zeichneten sich durch reiche Niederschläge mit nur einigen kurzen Unterbrechungen, durch im allgemeinen hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen aus. Die Ausbreitung des Krankheitsbefalles war durch diese Witterungsverhältnisse denkbar begünstigt. Der sich anschließende Zeitabschnitt vom 5.—30. August war, von 3 Tagen mit minimalen

Niederschlägen abgesehen, ohne Regen, sehr sonnig und warm und gekennzeichnet durch verhältnismäßig sehr geringe Luftfeuchtigkeit. Diese langanhaltende Trockenheit, die trotz der in den beiden letzten Augusttagen gefallenen Niederschläge sich bis 7. September ausdehnte, wirkte sich ähnlich wie im Jahre 1930 bei den nicht gespritzten Selleriepflanzen, nur noch in verschärftem Maße aus. Die kritische Wetterperiode traf 1932 die Pflanzen auf einem noch wesentlich früheren Stadium der Entwicklung, zu einer Zeit, da die Knollenbildung noch weit zurück war. Das außergewöhnlich warme, trockene Wetter hielt zu lange an, und mußte an sich schon die Pflanzenentwicklung merklich hemmen. Möglicherweise hat diese Entwicklungsstörung die bereits vermerkte Schosserbildung mit veranlaßt. Das überaus warme Wetter des September (Temperaturmittel d. M. um 4,14° C über dem 30-jährigen Monatsmittel) mit den, abgesehen von der 1. Woche, ziemlich gleichmäßig über den Monat verteilten, der Menge nach etwas über dem 30 jährigen Durchschnitt gelegenen Niederschlägen hat dazu beigetragen, die Ausbreitung der Krankheit weiterhin zu fördern und zu beschleunigen und vor allem indirekt die Gesamtentwicklung der nicht gespritzten Selleriepflanzen zu beeinträchtigen. Diese Betrachtungen lassen erkennen, daß eine Heiß- und Trockenperiode, wenn sie auch die weitere Ausbreitung des *Septoria*-Pilzes stark hemmt, an den Selleriepflanzen, die bereits erheblich von der *Septoria*-Krankheit befallen sind, schon bei verhältnismäßig kurzer Dauer die durch den Pilzbefall gegebene Schädigung bald wesentlich verstärkt und vermehrt. Nicht der Zeitpunkt des Erstbefalles ist allein bestimmend für den Ernteausfall, eine sehr maßgebliche Bedeutung für die Pflanzenentwicklung und die Auswirkung des Pilzbefalles hat die Gestaltung des Wetters im Verlaufe der Vegetationszeit, vor allem die Einschaltung von heißem und trokkenem Wetter. Mit diesen Verhältnissen ist der Erfolg der Spritzungen mit Kupferbrühen, von denen sich früher schon die Kupferkalkbrühe als wirksam und brauchbar zur Bekämpfung des Pilzes *Septoria apii* erwiesen hat, eng verbunden. Je mehr die Schädigung der Selleriepflanzen unter dem Zusammenwirken der verschiedenen maßgebenden Faktoren in einem Jahre ansteigt, um so größer wird im allgemeinen unter sonst gleichen Bedingungen der Erfolg von Spritzungen mit Kupferbrühen sein. Die Spritzungen müssen natürlich vorbeugend zur Anwendung kommen; zum mindesten sollte die erste Spritzung spätestens dann angesetzt werden, wenn die ersten Blattflecken vereinzelt beobachtet werden.

b) Spritzzeiten und Zahl der Spritzungen.

Hinsichtlich der Spritzzeiten, der zeitlichen Folge und der Zahl der Spritzungen ist für das Jahr 1930 zu bemerken, daß die erste Spritzung

wenigstens um 3 Wochen früher hätte erfolgen sollen. Wahrscheinlich hätte sich dadurch bei Vorverlegung der 2. und 3. Spritzung der Erfolg noch steigern lassen. Ob eine weitere (4.) Spritzung noch nachweisbar zur Auswirkung gekommen wäre, muß dahingestellt bleiben.

1931 wurde erstmals bereits 4 Wochen vor der Feststellung der ersten Blattflecken gespritzt. Diese wurden am 22. 7. beobachtet. Am gleichen Tage kam die 2. Spritzung auf der östlichen Hälfte der Teilstücke zur Durchführung. Die 3. Spritzung, die wieder alle Pflanzen umfaßte, folgte 26 Tage später und 12 Tage nachher wurde die letzte Spritzung angesetzt. Ein Teil der Pflanzen war demnach 4mal, der andere Teil nur 3mal gespritzt worden. Bei der 2. Gruppe wurde dabei der 2. Spritztermin am 22. 7. übergangen und somit zwischen 1. und nachfolgender Spritzung, die zeitlich mit der 3. der 1. Gruppe zusammenfiel, ein Zwischenraum von fast 8 Wochen eingeschaltet. Zu berücksichtigen ist hier allerdings, daß erst um den 22. 7. der Erstbefall in Erscheinung trat. Bei Gegenüberstellung der Ernteerträge der 3mal und der 4mal gespritzten Selleriepflanzen, die sich allerdings in Anbetracht der wenig befriedigend übereinstimmenden Ernteerträge der unbehandelten Teilstückhälften nicht ohne weiteres miteinander vergleichen lassen, zeigt sich sowohl für Kupferkalk-Wacker- als für Kupferkalkbrühe ein verhältnismäßig geringer Unterschied, der es zunächst fraglich erscheinen läßt, ob eine 4. Spritzung noch wirtschaftlich war.

1932 erfolgte die 1. Spritzung am Tage der Feststellung der 1. Blattflecken. Nach 26 Tagen wurde die Hälfte der Pflanzen zum zweitenmal gespritzt und nach weiteren 28 Tagen kam bei der Gesamtzahl der Pflanzen die letzte Spritzung zur Durchführung. Bei der einen Gruppe von Pflanzen, die im Verlaufe der Vegetation nur zweimal gespritzt wurden, lag zwischen den beiden Spritzungen ein Zeitraum von fast 8 Wochen, bei der zweiten Gruppe, auf die 3 Spritzungen trafen, wurde nach Ablauf von etwa der halben Zeitspanne eine weitere Spritzung eingeschaltet. Bei Betrachtung der Ernteerträge der 2mal und der 3mal mit Kupferkalkbrühe gespritzten Selleriepflanzen fällt der sehr bedeutende Mehrertrag der 2. Gruppe, der im Einzeldurchschnittsgewicht der marktfertigen Pflanzen entsprechend zum Ausdruck kommt, sofort in die Augen. Mit diesen Feststellungen sind die allerdings nur aus 2 Vergleichsteilstücken gewonnenen Ergebnisse der Kupferkalk-Wacker-Reihe durchaus gleichlaufend. Wenn schon die in einem Zeitabstand von fast 8 Wochen durchgeführte zweimalige Spritzung unter den gegebenen Verhältnissen dazu beitrug, den Ernteertrag bedeutend zu erhöhen, so zeigte sich die Einschaltung einer weiteren Spritzung, 26 Tage nach der ersten, als außerordentlich wichtig für die Gesunderhaltung der Selleriepflanzen und für die Erzielung eines möglichst hohen Ernteertrages. In der Zeit vom 17. 6.—10. 8. war die Blatt-

masse, begünstigt durch das feuchtwarme Wetter, wesentlich vermehrt worden; die in dieser Zeit in Höhe von rund 244 mm angefallenen Niederschläge dürften auch an den älteren Blättern die Wirkung der Spritzflecken, selbst der an sich gut haftenden Kupferkalkbrühe, durch allmähliche Lösung und Abwaschung der fungiziden Kupferverbindungen ganz erheblich abgeschwächt haben. Ob bei der weiteren Gestaltung der Witterung im Verlaufe des August und September eine spätere Spritzung, etwa Anfang September, eine nochmalige wesentliche Hebung des Ernteertrages zur Folge gehabt hätte, läßt sich nicht entscheiden, erscheint uns indes fraglich.

c) Vergleich der beiden Kupferpräparate.

Die in den Versuchen als 1 %ige Brühen verwendeten Kupfermittel, die Kupferkalkbrühe und die Kupferkalk-Wacker-Brühe, haben sich beide als sehr wirksam zur Bekämpfung des *Septoria*-Pilzes erwiesen. In allen Fällen zeigt sich aber eindeutig eine gewisse Überlegenheit der Kupferkalkbrühe gegenüber der Kupferkalk-Wacker-Brühe. Der Mehrertrag der CuCa-Reihe ist immer gesichert. Der Ertragsunterschied der beiden Reihen ist auch aus den im Jahre 1932 erhaltenen Erntezahlen ersichtlich, wenn schon die CuCa-WaReihe nur mit 2 Vergleichsteilstücken vertreten ist. Dabei ist in diesem Jahre die Feststellung bemerkenswert, daß die Differenz der Durchschnittsgewichte der marktfertigen Pflanzen bei 2maliger Spritzung nur verhältnismäßig gering ist, während sich der Ertragsunterschied zwischen der CuCa- und der CuCaWa-Reihe bei 3maliger Spritzung ganz erheblich vergrößert hat. Offenbar ist dieses Ergebnis dadurch zu erklären, daß die auf den Spritzbelag lösend wirkenden Niederschläge während der außerordentlich lange bemessenen Zwischenzeit bis zur 2. Spritzung den Kupferbelag der Blätter schon frühzeitig so stark abgewaschen hatten, daß neben einem Teil der jungen Blätter auch die älteren, bereits einmal bespritzten Blätter bis zum 10. 8. schon in mehr oder weniger erheblichem Maße von dem *Septoria*-Pilze befallen waren. Auf diese Beziehungen weisen die Vegetationsbeobachtungen, die in einem vorausgehenden Abschnitt kurz besprochen wurden, ziemlich klar hin. Es ist somit erwiesen, daß in unseren Versuchen die 1 %ige Kupferkalk-Wacker-Brühe die 1 %ige Kupferkalk-Brühe in ihrer Wirkung gegenüber *Septoria apii* nicht ganz erreicht hat. Über die Gründe dieser sicherlich nicht zufälligen, je nach den Verhältnissen in ihrem Ausmaße etwas wechselnden Unterlegenheit der Kupferkalk-Wacker-Brühe gegenüber der Kupferkalk-Brühe können die Versuche keine Auskunft geben. Immerhin scheinen unsere Beobachtungen darauf hinzuweisen, daß die Haftfähigkeit der Kupferkalk-Wacker-Brühe etwas geringer als die der Kupferkalk-Brühe ist. Untersuchungen über diese Frage, sowie über andere Faktoren, die möglicher-

weise mit dem Verhalten der Kupferkalk-Wacker-Brühe in Beziehung stehen könnten, wurden nicht durchgeführt. Wir müssen daher auf weitere Erörterungen über diesen Befund verzichten.

Die in unseren Versuchen zu Sellerie im Kampfe gegen die durch *Septoria* hervorgerufene Blattfleckenkrankheit übereinstimmend gewonnenen Ergebnisse scheinen zu den praktischen Erfahrungen im Gegensatz zu stehen, die im Hopfenbau bei der Bekämpfung des Hopfenmehltaues (*Pseudoperonospora humuli* Berl. et de T.) aus den letzten Jahren vorliegen. So gibt man heute wenigstens in den bayerischen Hopfenbaugebieten im allgemeinen dem Kupferkalk-Wacker-Präparat trotz seines höheren Preises den Vorzug vor dem Kupfervitriol, da bei Kupferkalk-Wacker-Spritzung mit einer sowohl quantitativ wie qualitativ besseren Ernte als bei Spritzung mit Kupferkalkbrühe gerechnet wird. Diese offenbar beim Hopfen gegebene Überlegenheit des Kupferkalk-Wacker-Präparates ist aber sicherlich vor allem bedingt durch die mehr oder weniger starken Spritzschädigungen, die durch Kupferkalkbrühe an Blättern und „Dolden" des Hopfens häufig hervorgerufen werden, und die dadurch verursachte Entwicklungshemmung. Unsere bereits mehrere Jahre laufenden Schorfbekämpfungsversuche an Apfelbäumen haben gezeigt, daß auch beim Apfel das Kupferkalk-Wacker-Präparat dem Kupfervitriol vorzuziehen ist, nicht weil es der Kupferkalk-Brühe in seiner Wirkung gegenüber dem Schorfpilz überlegen ist, sondern weil bei vielen kupferempfindlichen Apfelsorten durch die Kupferkalkbrühe an Blättern und Früchten häufig erhebliche Spritzschäden hervorgerufen werden, die nicht selten sogar teilweisen Blatt- und Fruchtfall zur Folge haben.

Der Sellerie hingegen erweist sich als wenig empfindlich gegen Kupferpräparate, so daß nicht selten sogar 2%ige Kupferkalkbrühen zur Selleriespritzung empfohlen (5) und (6) und (9) und (1) und auch angewendet werden. In unseren Versuchen haben wir nie irgendwelche Schädigungen als Folge der Spritzungen mit Kupferkalkbrühe feststellen können. Da offenbar solche Schäden beim Sellerie wenigstens bei vorschriftsmäßiger Herstellung der Kupferkalkbrühe nicht in Frage kommen, und da außerdem die Gesamtentwicklung des Sellerie sich gewichtsmäßig ohne allzugroße Schwierigkeiten und mit ziemlicher Genauigkeit erfassen läßt, sind gerade bei dieser Kulturpflanze die Voraussetzungen für die vergleichende praktische Prüfung der beiden Kupferpräparate hinsichtlich ihrer Auswirkung gegenüber dem pilzlichen Krankheitserreger und gegenüber der Pflanze selbst gegeben. Unsere Ergebnisse stehen somit zu den praktischen Erfahrungen bei gewissen anderen Kulturpflanzen nicht im Gegensatz.

E. Kosten und Wirtschaftlichkeit der Spritzungen.

1. Die den Berechnungen zugrunde liegenden Zahlen.

Nach diesen Feststellungen kann die Frage der Wirtschaftlichkeit der Spritzungen eine Behandlung erfahren. Bei unseren Berechnungen wird eine Anbaufläche von 2500 qm (= 1/4 ha) angenommen. Wir legen dabei im folgenden hinsichtlich der Preise für Materialien und Löhne sowie des Verkaufspreises für Sellerie die Verhältnisse des Jahres 1932 zugrunde. Es kosteten:

100 kg Kupfervitriol bei Abnahme bis zu 50 kg . . RM 48,—
100 kg Kupferkalk-Wacker bei Abnahme von 50 kg RM 54,—
100 kg Branntkalk . . . . RM 3,60
Als Durchschnittsstundenlohn sind angesetzt RM 0,45.

Der Preis für 100 Liter 1%ige Kupferkalkbrühe (1 kg $CuSO_4$ = RM 0,48 + 1/2 kg CaO = RM 0,02) stellt sich dann auf RM 0,50, der Preis für 100 Liter 1%iger Kupferkalk-Wacker-Brühe (1 kg CuCaWa = RM 0,54) auf RM 0,54.

Der Verkaufspreis für 1 Zentner Sellerie (keine Sortierung nach Qualitäten) ist mit 8,— RM festgelegt.

Für die Herstellung der Spritzbrühen und für die Durchführung der Spritzungen benötigte Arbeitszeit und Verbrauch an Spritzbrühe:

1930 und 1931.

Zahl der auf 1/4 ha treffenden Selleriepflanzen: 6950 Stück.

Spritzung Nummer und Art	Verbr. an Spritzbr. f. 100 Pflanz.	Verbr. an Spritzbr. für 6950 Pflanzen	Zubereiten d. Spritzbr. 100 l	Zubereiten d. Spritzbr. Gesamt	Spritzarbeit[1] bei 100 Pflanzen	Spritzarbeit[1] bei 6950 Pflanzen
1. Spritzg. CuCa	3,5 l	243,3 l = 250 l	30 Min.	75 = 80 Min.	12 Min.	13,9 Std.
1. „ CuCaWa	3,5 l	250 l	15 „	37,5 = 40 „	12 „	13,9 „
2. „ CuCa	7,0 l	486,5 l = 500 l	30 „	150 = 160 „	18 „	20,9 „
2. „ CuCaWa	7,0 l	500 l	15 „	75 = 80 „	18 „	20,9 „
3. „ CuCa	8,5 l	590,75 = 600 l	30 „	180 „	22 „	25,5 „
3. „ CuCaWa	8,5 l	600 l	15 „	90 „	22 „	25,5 „
4. „ CuCa	8,5 l	600 l	30 „	180 „	22 „	25,5 „
4. „ CuCaWa	8,5 l	600 l	15 „	90 „	22 „	25,5 „

[1]) Einschließlich Füllen und Leerlauf.

1932: Zahl der auf 1/4 ha treffenden Selleriepflanzen: 8080 Stück.

Spritzung Nummer und Art	Verbr. an Spritzbr. f. 100 Pflanz.	Verbr. an Spritzbr. für 8080 Pflanzen	Zubereiten d. Spritzbr. 100 l	Zubereiten d. Spritzbr. Gesamt	Spritzarbeit [1]) bei 100 Pflanzen	Spritzarbeit [1]) bei 8080 Pflanzen
1. Spritzg. CuCa	3,5 l	283 l = 300 l	30 Min.	85 = 90 Min.	12 Min.	16,2 Std.
1. „ CuCaWa	3,5 l	300 l	15 „	42,5 = 45 „	12 „	16,2 „
2. „ CuCa	7,0 l	566 l = 600 l	30 „	170 = 180 „	18 „	24,2 „
2. „ CuCaWa	7,0 l	600 l	15 „	85 = 90 „	18 „	24,2 „
3. „ CuCa	8,5 l	687 l = 700 l	30 „	210 „	22 „	29,6 „
3. „ CuCaWa	8,5 l	700 l	15 „	105 „	22 „	29,6 „

2. Wert der Ernte und Kosten der Spritzungen:

1930. CuCa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — RM 827,35
   Gesamtmarktgewicht: 103,42 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—
2. Kosten der 3 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 13,5 × 0,5 = RM 6,75
   b) Lohnkosten: Zubereiten d. Brühe
      7 Stunden = RM 3,15
      Spritzarbeit 60,3 Stunden = RM 27,15 — RM 37,05
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — RM 790,30

CuCaWa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — RM 770,15
   Gesamtmarktgewicht: 96,27 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—
2. Kosten der 3 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 13,5 × 0,54 = RM 7,30
   b) Lohnkosten: Zuber. der Brühe
      3,5 Stunden = RM 1,60
      Spritzarbeit 60,3 Stunden = RM 27,15 — RM 36,05
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — RM 734,10

Unbehandelt:

Wert der Ernte — RM 585,90
   Gesamtmarktgewicht: 73,24 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: RM 8,—

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe — RM 790.30 = 134,9%

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe — RM 734.10 = 125,3%

Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung — RM 585,90 = 100,0%

Differenz CuCa-Unb.		Differenz CuCaWa-Unb.		Differenz CuCa-CuCaWa	
CuCa	RM 790,30	CuCaWa	RM 734,10	CuCa	RM 790,30
Unb.	RM 585,90	Unbeh.	RM 585,90	CuCaWa	RM 734,10
	RM 204,40		RM 148,20		RM 56,20

[1]) Einschließlich Füllen und Leerlauf.

1931. Dreimalige Spritzung. CuCa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 933,40
   Gesamtmarktgewicht: 116,68 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.; ℛℳ 8,—
2. Kosten der 3 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 14,5 × 0,50 ℛℳ = ℛℳ 7,25
   b) Lohnkosten: Zuber. der Brühe
      7,3 Stunden = ℛℳ 3,30
      Spritzarbeit 64,9 Stunden = ℛℳ 29,20 — ℛℳ 39,75
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 893,65

CuCaWa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 871,—
   Gesamtmarktgewicht: 108,88 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—
2. Kosten der 3 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 14,5 × 0,54 ℛℳ = ℛℳ 7,80
   b) Lohnkosten: Zuber. der Brühe
      3,6 Stunden = ℛℳ 1,65
      Spritzarbeit 64,9 Stunden = ℛℳ 29,20 — ℛℳ 38,65
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 832,35

Unbehandelt:

Wert der Ernte — ℛℳ 730,55
Gesamtmarktgewicht: 91,32 Ztr.
Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe — ℛℳ 893,65 = 122,3%
Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe — ℛℳ 832,35 = 113,9%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung — ℛℳ 730,55 = 100,0%

Differenz CuCa-Unb.		Differenz CuCaWa-Unb.		Differenz CuCa-CuCaWa	
CuCa	ℛℳ 893,65	CuCaWa	ℛℳ 832,35	CuCa	ℛℳ 893.65
Unbeh.	ℛℳ 730.55	Unbeh.	ℛℳ 730,55	CuCaWa	ℛℳ 832,35
	ℛℳ 163,10		ℛℳ 101,80		ℛℳ 61,30

1931. 4malige Spritzung. CuCa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 974,20
   Gesamtmarktgewicht: 121,78 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8.—
2. Kosten der 4 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 19.5 × 0.50 ℛℳ = ℛℳ 9.75
   b) Lohnkosten: Zubereiten d. Brühe
      10 Stunden = ℛℳ 4.50
      Spritzarbeit 85,8 Stunden = ℛℳ 38.60 — ℛℳ 52,85
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 921.35

CuCaWa-Brühe:

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 914,55
   Gesamtmarktgewicht: 114,32 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—
2. Kosten der 4 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 19,5 × 0,54 ℛℳ = ℛℳ 10,55
   b) Lohnkosten: Zubereit. d. Brühe
      5 Stunden = ℛℳ 2,25
      Spritzarbeit 85,8 Stunden = ℛℳ 38,60 — ℛℳ 51,40
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 863,15

Unbehandelt:

Wert der Ernte — ℛℳ 730,55
   Gesamtmarktgewicht: 91,32 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—

Wert der Ernte bei 4maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	ℛℳ 921,35 = 126,1%
Wert der Ernte bei 4maliger Spritzung mit 1% Kupferkalk-Wacker-Brühe	ℛℳ 863,15 = 118,2%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	ℛℳ 730,55 = 100,0%

Differenz CuCa-Unb.		Differenz CuCaWa-Unb.		Differenz CuCa-CuCaWa	
CuCa	ℛℳ 921,35	CuCaWa	ℛℳ 863,15	CuCa	ℛℳ 921,35
Unb.	ℛℳ 730,55	Unb.	ℛℳ 730,55	CuCaWa	ℛℳ 863,15
	ℛℳ 190,80		ℛℳ 132,60		ℛℳ 58,20

1932. 2malige Spritzung. CuCa-Brühe

1. Rohwert der Ernte — ℛℳ 924,55
   Gesamtmarktgewicht: 115,57 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—
2. Kosten der 2 Spritzungen:
   a) Materialkosten: 10,0 × 0,50 ℛℳ = ℛℳ 5,00
   b) Lohnkosten: Zubereit. der Brühe
      5 Stunden = ℛℳ 2,25
      Spritzarbeit 45,8 Stunden = ℛℳ 20,60 — ℛℳ 27,85
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten — ℛℳ 896,70

Unbehandelt:

Wert der Ernte — ℛℳ 576,95
   Gesamtmarktgewicht: 72,12 Ztr.
   Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—

Wert der Ernte bei 2maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	ℛℳ 896,70 = 155,4%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	ℛℳ 576,95 = 100%
Differenz CuCa — Unbeh.	ℛℳ 319,75

1932. 3malige Spritzung. CuCa-Brühe.			
1. Rohwert der Ernte			ℛℳ 1215,20
Gesamtmarktgewicht: 151,9 Ztr.			
Verkaufspreis je Ztr.: ℛℳ 8,—			
2. Kosten der 3 Spritzungen:			
a) Materialkosten: 16,0 × 0,50 ℛℳ	ℛℳ 8,—		
n) Lohnkosten: Zubereit. d. Brühe			
8 Stunden	ℛℳ 3,60		
Spritzarbeit 70 Stunden	ℛℳ 31,50	ℛℳ 43,10	
3. Wert der Ernte nach Abzug der durch die Spritzungen verursachten Kosten			ℛℳ 1172,10
Unbehandelt:			
Wert der Ernte			ℛℳ 576,95
Gesamtmarktgewicht: 72,12 Ztr.			
Verkaufspreis je Ztr. ℛℳ 8,—			

Wert der Ernte bei 3maliger Spritzung mit 1% Kupferkalkbrühe	ℛℳ 1172,10 = 203,2%
Wert der Ernte bei Unterbleiben einer Spritzung	ℛℳ 576,95 = 100,0%
Differenz CuCa — Unb.	ℛℳ 595,15

3. Stellungnahme zu den Berechnungen und den Ergebnissen.

Zu den Berechnungen ist zunächst zu bemerken, daß die für Verbrauch an Spritzbrühe und insbesondere für die Spritzarbeit angesetzten Zahlen außerordentlich hoch sind. Das erklärt sich daraus, daß wir die im Versuch gegebenen Verhältnisse und die dabei gewonnenen Durchschnittszahlen zugrundegelegt haben. In den Versuchen war natürlich das Bestreben vorhanden, die Spritzungen möglichst sorgfältig und gleichmäßig durchzuführen. Als Spritzgerät diente eine selbsttätige Rückenspritze. Der jeweilige Verbrauch an Spritzbrühe betrug im Versuch noch nicht 100 Liter. Diese Umstände haben einen unverhältnismäßig hohen Aufwand an Zeit für Herstellung der Spritzbrühe und für Durchführung der Spritzung mit allen Nebenarbeiten und einen relativ großen Verbrauch an Spritzbrühe zur Folge. Auf den Leerlauf, der sich u. a. vor allem durch das Auffüllen und Aufpumpen der Rückenspritze ergibt, entfällt verhältnismäßig viel Zeit. Die angesetzten Kosten sind demnach extrem hoch. Trotzdem sind in allen Fällen, selbst in dem verhältnismäßig ungünstigen Jahre 1931, in dem der Spritzerfolg am geringsten war, die Unterschiede zwischen dem Erntewert bei Spritzung mit 1%iger Kupferkalkbrühe bzw. 1%iger Kupferkalk-Wacker-Brühe einerseits und dem Erntewert bei Unterbleiben einer Spritzung andererseits noch so bedeutend, daß die Wirtschaftlichkeit der Spritzungen hinreichend gesichert ist. Die Kosten für die Beschaffung einer Spritze (Rückenspritze) sowie die durch die notwendig werdenden Reparaturen entstehenden Auslagen sind bei unseren Be-

rechnungen absichtlich nicht berücksichtigt worden. Da, wo Spritzen in den Betrieben vorhanden sind, finden sie ja im allgemeinen für verschiedene Kulturen Verwendung. Aus unseren Berechnungen ist im übrigen zu ersehen, daß der für die Kupferspritzungen errechnete Mehrerlös schon eines Jahres die Anschaffung wenigstens einer Rückenspritze (70—80 *RM*) ermöglicht. Die Wirtschaftlichkeit der Spritzungen ist aber, wie sich leicht ersehen läßt, auch dann noch gegeben, wenn der Verkaufspreis für 1 Ztr. Sellerie nur mit 5.— *RM* festgesetzt wird.

Die an den Ernteerträgen nachweisbare Überlegenheit der Kupferkalkbrühe über die Kupferkalk-Wacker-Brühe tritt auch im Rahmen unserer Berechnungen wieder zutage. Der Preisunterschied zwischen Kupferkalk-Wacker und Kupfervitriol bewegte sich 1932 in solchen Grenzen, daß die nicht bedeutenden Mehrkosten des Kupferkalk-Wacker in dem geringeren Zeitaufwand für die Zubereitung der Brühe gegenüber einer Kupferkalkbrühe einen vollwertigen Ausgleich finden.

Bei Vergleich der dreimaligen und der viermaligen Spritzungen im Jahre 1931 zeigt sich sowohl für Kupferkalkbrühe als für Kupferkalk-Wacker-Brühe die Differenz des Mehrerlöses noch höher als die der 4. Spritzung entsprechenden Kosten. Daraus ergibt sich also, daß auch die 4 Spritzungen noch wirtschaftlich waren. Zugrundegelegt wurde bei diesen Berechnungen für das Gesamtmarktgewicht bei Unbehandelt der Durchschnittswert von 91,32 Ztr.

Der bedeutende finanzielle Erfolg der Kupfer-Spritzungen im Jahre 1932 springt sofort in die Augen und ist sehr bemerkenswert. Ganz erstaunlich ist der bei 3maliger Spritzung mit Kupferkalkbrühe errechnete Mehrerlös in Höhe von 595,15 *RM*, der den Mehrerlös bei 2maliger Spritzung noch um 68% übersteigt. Bei dem Vergleich der beiden Versuchsreihen, 2- und 3malige Spritzung, wurde für das Gesamtmarktgewicht von Unbehandelt der Durchschnittswert von 72,12 Ztr. angesetzt.

F. Schlußfolgerungen:

Die in den dreijährigen Spritzversuchen zu Sellerie gewonnenen Ernteergebnisse und die damit verbundenen Berechnungen zeigen deutlich die günstige Wirkung mehrmaliger Spritzungen mit 1%igen Kupferbrühen auf den Gesundheitszustand und die Gesamtentwicklung des Sellerie und die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme. Wenn auch der im Erntegewicht zum Ausdruck kommende quantitative Erfolg und darum auch der finanzielle Erfolg der Spritzungen wahrscheinlich nicht in allen Jahren die in unseren Versuchen erzielten Werte erreicht, so darf wohl andererseits mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß der Spritzerfolg sich gelegentlich noch günstiger gestaltet. Wir glauben daher, daß eine wiederholte Spritzung des Sellerie mit Kupferbrühen unter gewissen Voraussetzungen unbedingt empfohlen und im Interesse

der Sicherung einer quantitativ höchstmöglichen Ernte sogar notwendig ist. Diese Voraussetzungen dürften überall da gegeben sein, wo alljährlich Sellerie angebaut wird und der auch vom Standpunkt des Pflanzenschutzes geforderte Fruchtwechsel nicht in der notwendigen Weise erfolgen kann. Unter diesen Verhältnissen stellt sich vielfach schließlich die Blattfleckenkrankheit in den meisten Jahren so frühzeitig und in einem solchen Ausmaße ein, daß dadurch die Entwicklung der Selleriepflanzen erheblich beeinträchtigt wird, und nicht unbedeutende Ernteminderungen so unausbleiblich sind. Diese Gefahr ist dann um so größer, wenn die vom deutschen Pflanzenschutzdienst empfohlene Beizung des Saatgutes und die Desinfektion der Aussaat- und Pikiererde unterlassen werden. 3—4 Spritzungen dürften unter Verhältnissen, die im allgemeinen den in unseren Versuchen gegebenen entsprechen, genügen, um bei größtmöglicher Wirtschaftlichkeit den Erfolg aufs äußerste zu steigern. Bei Ansetzen der Spritzungen wäre davon auszugehen, daß die erste Spritzung etwa 3 Wochen nach dem Auspflanzen durchzuführen ist. Bei insgesamt 4 Spritzungen folgen dann die übrigen etwa in Zwischenräumen von 3 Wochen, bei 3 Spritzungen reihen sich die weiteren in Zwischenräumen von ungefähr 4 Wochen an die erste an. Die letzte Spritzung fällt dann bereits in die 1. Augusthälfte, in eine Zeit, da die Pflanzen die Hauptmasse ihrer Blätter schon entfaltet haben. Zur Gewinnung gesunder Setzpflanzen dürften sich bei Unterbleiben der von Klebahn empfohlenen Maßnahmen Spritzungen im Saat- und Pikierbeet wertvoll erweisen. Wenn auch die 1%ige Kupferkalkbrühe bei der Bekämpfung der *Septoria*-Blattfleckenkrankheit sich der 1%igen Kupferkalk-Wacker-Brühe als deutlich überlegen gezeigt hat, so möchten wir doch wenigstens überall da, wo keine Vertrautheit mit der Herstellung der Kupferkalkbrühe besteht und nur kleine Anbauflächen zu spritzen sind, Kupferkalk-Wacker vorzüglich empfehlen, da sich die Brühe denkbar einfach und in kürzester Zeit zubereiten läßt, die Beschaffenheit der Brühe Verstopfungen der Spritzdüsen ausschließt und eine lange Haltbarkeit gewährleistet und Mißgriffe mit nachteiligen Folgen für die zu spritzenden Pflanzen unmöglich sind.

G. Zusammenfassung.

1. Auf dem Gelände der Anstalt wurden in den Jahren 1930, 1931 und 1932 Spritzversuche mit 1%igen Kupferbrühen an der Selleriesorte „Limburger Knollensellerie" zur Bekämpfung der durch *Septoria apii* (Briosi et Cav.) Chest. hervorgerufenen Blattfleckenkrankheit durchgeführt. Eine Beizung des Saatgutes und eine Desinfektion der Aussaat- und Pikiererde ist unterblieben.
2. Bei der Ernte wurde das Gewicht der marktfertig zugerichteten Pflanzen, in den beiden ersten Jahren außerdem noch das Gewicht

der Pflanzen samt Blättern und Wurzeln festgestellt und eine Sortierung der Knollen in 3 Qualitätsgruppen vorgenommen.

3. Die wiederholten Spritzungen mit 1%igen Kupferbrühen haben sich als sehr wirksam gegen den *Septoria*-Pilz erwiesen und den Ernteertrag in allen Fällen wesentlich erhöht. Der Erfolg der Spritzungen schwankte indes in den einzelnen Jahren bedeutend. So erfuhr bei dreimaliger Spritzung mit Kupferkalkbrühe der Ernteertrag an marktfertiger Ware 1930 eine Steigerung um 41,9%, 1931 bei 3maliger Spritzung eine Steigerung um 24,6%, bei 4maliger um 36,9%, 1932 bei 2maliger Spritzung um 57,2%, bei 3maliger um 114,8%. Der Anteil von Knollen I., II. und III. Qualität an der Ernte erfuhr bei Spritzung der Pflanzen eine auffallende Verschiebung. Bei riesiger Verminderung des Anteils an Knollen III. Qualität ergab sich vor allem eine starke Zunahme an Knollen I. Qualität.

4. Für die verschiedene Auswirkung der Spritzungen sind neben dem Zeitpunkt des Erstbefalles und dem Grade der Verseuchung des Feldes auch die Witterungsverhältnisse maßgebend. Während bei feuchtem Wetter, das die Entwicklung und Ausbreitung des Pilzes sehr begünstigt, die Pflanzen trotz fortschreitenden Befalles im allgemeinen lange frisch bleiben, hat trockenes, warmes Wetter, das die Ausbreitung des Pilzes hemmt, ein rasch umsichgreifendes Vertrocknen und Absterben der bereits stärker befallenen Blätter zu Folge. Je mehr und je frühzeitiger die den Befall der Pflanzen fördernden und ihre Entwicklung schädigenden Faktoren in einem Jahre zur Auswirkung kommen, um so größer wird im allgemeinen der Erfolg rechtzeitig angesetzter Spritzungen mit Kupferbrühen sein.

5. Kupferkalkbrühe und Kupferkalk-Wacker-Brühe haben sich beide als sehr wirksam im Kampfe gegen die Blattfleckenkrankheit des Sellerie erwiesen. Doch steht in allen Fällen die Wirkung der Kupferkalk-Wacker-Brühe etwas zurück gegenüber der Kupferkalkbrühe, was in dem geringerem Ernteertrag der Versuchsreihe Kupferkalk-Wacker seinen Ausdruck findet. Wenn die im Hopfenbau bei Spritzung mit Kupferkalk-Wacker-Brühe erzielten Ernteerträge offenbar meist höher liegen als bei Anwendung von Kupferkalk-Brühe, so ist das in den Schädigungen, die häufig durch die Kupferkalk-Brühe vor allem an Blättern des Hopfens hervorgerufen werden, begründet.

6. Die hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Spritzungen angestellten Berechnungen haben bei einem Verkaufspreis für 1 Ztr. Sellerie von 8.— *RM* trotz Zugrundelegung verhältnismäßig sehr hoher Spritzkosten gezeigt, daß die Spritzungen mit beiden Kupferpräparaten selbst bei viermaliger Durchführung unter den vergleichsweise ungünstigeren Verhältnissen des Jahres 1931 durchaus wirt-

schaftlich waren. Der Mehrwert der Ernte nach Abzug der Spritzkosten gegenüber Unbehandelt wurde für 1931 bei 3maliger Spritzung mit Kupferkalk-Wacker-Brühe zu 13,9 %, bei Kupferkalkbrühe zu 22,3 % errechnet, 1932 betrug der Mehrwert der Ernte schon bei 2maliger Spritzung mit Kupferkalk-Brühe 55,4 %, bei 3maliger Spritzung sogar 103,2 %.

Die Wirtschaftlichkeit der Spritzungen ist aber selbst bei einem Verkaufspreis von 5.— *RM* je Zentner Sellerie noch gegeben.

7. Die Spritzung des Sellerie wird unter gewissen Voraussetzungen unbedingt empfohlen. 3—4 Spritzungen dürften genügen, um bei größtmöglicher Wirtschaftlichkeit den Erfolg aufs äußerste zu steigern. Wenn auch die Kupferkalk-Wacker-Brühe in ihrer Wirkung etwas hinter der Kupferkalk-Brühe zurückbleibt, so wird sie bei Spritzungen gegen die Blattfleckenkrankheit unter gewissen Verhältnissen doch der mit ihrer Anwendung verbundenen Vorteile und ihrer wertvollen Eigenschaften wegen der Kupferkalkbrühe vorzuziehen sein.

Literatur.

1. Becker-Dillingen, J. (1929). Handbuch des gesamten Gemüsebaues. 2. Aufl. Berlin, P. Parey.
2. Bremer, H. (1931). Die Blattfleckenkrankheit oder der „Rost“ des Selleries. Der Obst- und Gemüsebau, 77, 94.
3. Coons, G., H. (1932). Celery blight or leaf spot. Michigan Agric. Exper. Stat. Quart. Bull., 5, 190.
4. Flachs (1926). Ist eine Bekämpfung des Sellerierostes durch Bespritzung mit Fungiziden möglich? Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz. N. F. 3, 287.
5. — — (1929). Die Septoria-Blattfleckenkrankheit des Sellerie und ihre Bekämpfung. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz. N. J. 6. 93.
6. Klebahn, H. (1910). Krankheiten des Sellerie. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 20, 1.
7. — — (1912). Bericht über die in den Jahren 1908—1912 zur Erforschung und Bekämpfung der Selleriekrankheiten in den Hamburger Marschlanden angestellten Untersuchungen und Versuche. 3. Beiheft Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten. 30.
8. — — (1930). Krankheiten des Selleries und ihre Bekämpfung. Flugblatt Nr. 86 d. Biolog. Reichsanstalt Land- und Forstw., 2. Aufl.
9. Laubert, R. u. H. Richter (1932). *Fungi imperfecti* in: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3. Bd. Die pflanzlichen Parasiten. 2. Tl., 463. Berlin: P. Parey.
10. Zöllner, W. (1925). Formeln und Tabellen zur Errechnung des mittleren Fehlers. Berlin: O. Schlegel.

Forstentomologische Beiträge.

Von Franz Scheidter, Solln bei München.

Fortsetzung aus dem Jahrgang 1926 dieser Zeitschrift.

14. Auftreten der „Gifthaare" bei den Prozessionsspinnerraupen in den einzelnen Stadien.

Mit 3 Abbildungen.

Seit Nitsches Untersuchungen über die Ursache der Giftigkeit der Prozessionsraupen, die er in seinem klassischen „Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde" mitgeteilt hat, steht einwandfrei fest, daß die auf den sog. Spiegelfeldern der Raupe sitzenden „Spindelhärchen" die Träger dieser giftigen Eigenschaft sind und daß ferner die durch sie auf der menschlichen Haut hervorgerufene Wirkung eine rein mechanische und nicht chemische ist. Diese Spiegelfelder sind stärker chitinisierte Platten auf dem Rücken der Raupen, die besonders im letzten Raupenstadium mit einem dichten Polster dieser „Gifthärchen" besetzt sind. Wie ich nun durch Zuchtversuche, die ich mit den Raupen der drei bei uns vorkommenden Arten von Prozessionsspinnern vorgenommen habe, feststellen konnte, finden sich diese Spindelhärchen nicht schon vom ersten Raupenstadium an, sondern treten erst in einem späteren Stadium auf und hier zuerst nur in ganz geringen Mengen, um mit jedem Stadium an Ausdehnung zuzunehmen. Die vom Ei weg bis zur Verpuppung gesellig lebenden Raupen der Prozessionsspinner häuten sich auch gemeinsam in Nestern oder Häutungsgespinsten und zwar durchlaufen die Raupen des Eichenprozessionsspinners, *Thaumoetopaea processionea*, sechs, die Raupen der beiden anderen Prozessionsspinner, des Kiefernprozessionsspinners, *Thaumoetopaea pinivora*, und des Pinienprozessionsspinners, *Thaumoetopaea pityocampa*, je 5 Stadien, die im nachfolgenden hinsichtlich des Auftretens der Gifthaare näher betrachtet werden sollen.

1. *Thaumoetopaea processionea.*

Auf dem Rücken befinden sich bei der Raupe vom 1. Stadium an 6 stärker chitinisierte Platten, die spärlich mit längeren Haaren besetzt sind. Auf Segment 1 haben sich die mittleren vier Platten zu einer großen Platte, dem Nackenschild, verschmolzen, neben dem seitlich noch je eine kleine Platte steht. Auf Segment 2 und 3 stehen diese sechs Rückenplatten in einer Reihe und tragen ebenfalls wenige längere Haare. Erst von Segment 4 an sind die sechs Platten anders angeordnet und zwar finden sich auf allen folgenden Segmenten von 4 mit 11 zwei vordere größere Platten (Vorderplatten), hinter diesen zwei kleinere Platten

(Hinterplatten) und seitlich zwischen diesen je eine kleinere Platte (Seitenplatte). Form und Anordnung der Platten ergibt sich aus der Abbildung 1. Auf Segment 12 ist Form und Anordnung der Platten etwas anders und Segment 13 trägt eine große halbkreisförmige, an den Ecken abgerundete Platte.

An Form und Anordnung der Platten im 2. Stadium ändert sich nichts, sie sind nur größer geworden, auch hat sich die Zahl der auf ihnen stehenden längeren Haare vermehrt. Die Hinterplatten von Segment 11 sind sehr nahe zusammengerückt und bei vielen Individuen schon zu einer einzigen Platte verschmolzen.

Gifthaare treten in diesen beiden ersten Raupenstadien noch nicht auf.

Im dritten Raupenstadium haben die Platten ihre Anordnung behalten und sind nur größer geworden. Die Seitenplatten sind zu erhabenen Warzen geworden. Die Hinterplatten von Segment 10 und 11 sind zu einer länglichen Querplatte verschmolzen, auch die von Segment 9 haben sich am Innenrand schon berührt bezw. sind dort schon zum Teil verwachsen, lassen aber vorne und hinten noch Einbuchtungen an den Verwachsungsrändern erkennen.

In diesem Stadium treten nunmehr zum ersten Male Gifthaare auf, zwar noch sehr spärlich und nur auf den Vorder- und Hinterplatten von Segment 11. Alle übrigen Segmente sind noch frei von Gifthaaren. Aber auch auf diesen 4 Platten des 11. Segmentes nehmen sie noch nicht die ganze Fläche der Platten ein, sondern sie sitzen nur in kleinen Polstern von mehr dreieckiger Form mehr neben der Rückenmittellinie und nehmen ungefähr ein Drittel der Gesamtfläche dieser Platten ein. Entfernt man die Gifthaare, so erscheinen unter dem Mikroskop die Ansatzstellen der Haare als feine, durchsichtige, eng beisammensitzende Punkte. An der lebenden Raupe sind die Gifthaarpolster von der Seite mit der Lupe betrachtet schon deutlich erkennbar.

Im 4. Stadium tritt vielfach bei sämtlichen oder nur einem Teil der Hinterplatten von Segment 4—11 eine Verschmelzung derselben ein; während aber bei Segment 11 und 10 die beiden Hinterplatten zu einer Platte zusammengeschmolzen sind, berühren sich aber die Hinterplatten der vorderen Segmente nur leicht am Innenrand, so daß oben und unten noch mehr oder weniger tiefe Einbuchtungen verbleiben. Normalerweise treten nunmehr auf Segment 11 auf Vorder- und Hinterplatten Giftfelder auf wie im 3. Stadium, deren Fläche sich aber vergrößert hat und etwa die Hälfte der ganzen Plattenfläche einnimmt. Nunmehr erscheinen aber auch auf den Hinterplatten von Segment 10 in der Mitte derselben kleine Gifthaarpolster, während die Vorderplatten dieses Segmentes und sämtliche Platten der weiter nach vorne liegenden Seg-

mente noch vollkommen gifthaarfrei sind. Nur bei ganz wenigen, von einer großen Zahl daraufhin untersuchten Raupen fanden sich auch auf den vorderen Segmenten schon Gifthaare. So waren bei zwei Raupen schon auf sämtlichen Hinterplatten der Segmente 4—9 kleine Gifthaarpolster, die jedoch auf der einen oder anderen Seite einzelner Segmente fehlen können. Auch ist die Zahl der Gifthaare auf diesen Segmenten eine recht geringe. Bei einer Raupe finde ich nur auf den Hinterplatten von Segment 9, bei einer anderen nur auf den Hinterplatten von Segment 8, 7 und 6, auf 7 und 6 jedoch nur auf der linken Platte Gifthaarpolster. Weiter finden sich bei einer Raupe schon auf den Vorderplatten von Segment 10 winzige, nur aus wenigen Haaren bestehende Gifthaarflecke. Recht vereinzelt kommen aber auch schon an den Seitenwarzen des Segmentes 11 kleine Gifthaarbüschel vor.

Normal für dieses Stadium ist jedenfalls das Vorhandensein von Gifthaarpolstern auf den Vorder- und Hinterplatten von Segment 11 und auf den Hinterplatten von Segment 10. Die vorher aufgeführten Ausnahmen finden sich nur bei ausnehmend stark entwickelten Raupen.

Im 5. Raupenstadium sind nunmehr fast sämtliche Hinterplatten zu einer einzigen zusammengeflossen, nur höchstens die des 4. Segmentes sind noch getrennt. Die weiter nach vorne liegenden Hinterplatten zeigen auch noch am Vorder- und Hinterrand seichte Einbuchtungen, während die zusammengeschmolzenen Hinterplatten des 11. Segmentes solche Einbuchtungen nicht mehr aufweisen. Nunmehr treten normalerweise auf sämtlichen Hinterplatten des 4. bis 11. Segmentes Gifthaarpolster auf, die aber von hinten nach vorne zu an Ausdehnung langsam abnehmen. Auf den Hinterplatten des 11. Segmentes sind diese Gifthaarpolster, wie die Platten selbst, zu einem großen Polster zusammengeflossen, das fast die ganze Platte einnimmt und nur mehr schmale Randstreifen der Platte gifthaarfrei läßt. Desgleichen sind die Gifthaarpolster auf den Vorderplatten dieses Segmentes ziemlich groß geworden und nehmen, den Rand der Platte freilassend, etwa drei Viertel der Plattenfläche ein. Auch an den Seitenwarzen des 11. Segmentes treten nunmehr vielfach kleine Büschel von Gifthaaren auf, die aber mitunter auch fehlen können oder nur auf einer der beiden Warzen vorhanden sind.

Wie im vorigen Stadium finden sich aber auch in diesem, besonders bei sehr stark entwickelten Raupen, Ausnahmen von der Regel bezüglich des Auftretens von Gifthaaren auf den einzelnen, nach vorne gelegenen Segmenten. So treten bei einigen Raupen auch schon auf den Vorderplatten des 12. Segmentes teils auf beiden, teils nur auf einer der beiden kleine Gifthaarpolster auf. Eine Raupe hatte auf den Vorderplatten von Segment 10 einige kleine Gifthaarbüschel von nur wenigen Gifthaaren, bei einer anderen fanden sich solche auch schon auf den

Vorderplatten von Segment 9. Bei einer Raupe fehlten auf den Hinterwarzen des 4. Segmentes die Gifthaarpolster vollkommen.

Im 6. und letzten Stadium erreichen die Gifthaarpolster die größte Ausdehnung. Normalerweise finden sich nunmehr auf sämtlichen Vorder- und Hinterplatten der Segmente 4 mit 11 ausgebreitete Gifthaarpolster. Auf den Hinterplatten von Segment 10 und 11 nehmen sie die ganze zusammengeflossene Platte ein und nur ein ganz schmaler Rand um die Platte herum ist frei von Gifthaaren. Dieser Rand ist bei den Hinterplatten der vorderen Segmente etwas breiter. Auf den nach vorne zu gelegenen Hinterplatten fließen die Gifthaarpolster in der Mitte nicht zusammen, sondern bleiben durch eine schmale Brücke von einander getrennt. Nunmehr sind auch auf sämtlichen Vorderplatten des 4. mit 11. Segmentes große, fast die ganze Fläche einnehmende Gifthaarpolster aufgetreten, die nur einen schmalen Vorderrand der Platten frei lassen. Auch treten in diesem Stadium bei allen Raupen auch auf den Vorderplatten des 12. Segmentes Gifthaarpolster auf, die mehr am Innenrand derselben liegen und ungefähr ein Drittel bis zur Hälfte der Platte einnehmen. Auf den Hinter- und Seitenplatten des 12. Segmentes fand ich indes bei einer großen Zahl untersuchter Raupen nie Gifthaare. Die Seitenwarzen von Segment 11 tragen an ihrem Innenrand stets Gifthaarpolster, vielfach finden sich solche auch auf diesen Warzen der nach vorne zu gelegenen Segmente, doch werden sie dann nach vorne zu immer kleiner. Insbesondere tragen sehr kräftige Raupen auf diesen Seitenwarzen sämtlicher Segmente am Innenrand derselben Gifthaarpolster.

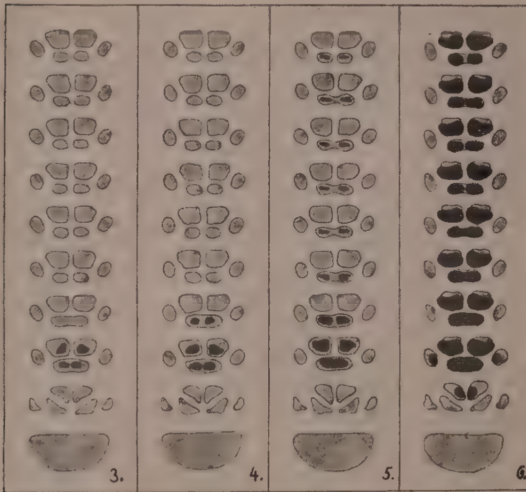


Abb. 1. Rückenfelder der Segmente 4 mit 12 der Raupe des Eichenprozessionsspinners mit Afterklappe im 3., 4., 5. und 6. Stadium zur Darstellung des Erscheinens der Gifthaare in den einzelnen Stadien und auf den einzelnen Körperringen. Die Gifthaarflächen sind schwarz.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Schadauftreten wenig bekannter Drahtwurmarten. (Corymbites tessellatus L. und Ischnodes sanguinicollis Panz.).

Von Werner Subklew.

(Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft).

Mit 1 Abbildung.

Einige der ärgsten Dauerschädlinge des Ackerbaues stellen die phytophagen Elateridenlarven. Davon interessieren den Pflanzenarzt etwa ein Dutzend Arten. Dem Grad der Schädlichkeit nach stehen die *Agriotes*-Larven (*obscurus* L., *lineatus* L., *sputator* L. und *ustulatus* Schall.) an erster Stelle. Von anderen Gattungen sind zu nennen: *Lacon murinus* L., *Athous haemorrhoidalis* F., *A. niger* L., *Corymbites cupreus* F., *C. pectinicornis* L., *C. tessellatus* L., *Selatosomus aeneus* L., *S. latus* F. und *Dolopius marginatus* L. Schädliche Arten der Gattung *Limonius* konnten im Larvenstadium bislang noch nicht identifiziert werden. *L. aeruginosus* Oliv. und *L. pilosus* Leske (= *nigripes* Gyll.) dürften mit Sicherheit zu ihnen zu rechnen sein. Es ist anzunehmen, daß sich das bisherige Bild mit Bezug auf die Zahl und den Grad der Schädlichkeit mit fortschreitender Kenntnis der Systematik der Schnellkäferlarven noch verschieben wird.

Nachstehend seien einige Beobachtungen mitgeteilt, die gelegentlich eines relativ starken Schadauftretens von *Corymbites tessellatus* L. und *Ischnodes sanguinicollis* Panz. gemacht wurden.

1. *Corymbites tessellatus* L. (= *sjaelandicus* Müll.).

Die Larve des scheckigen Rindenschnellkäfers, *Corymbites tessellatus* L., wird als Pflanzenschädling bisher kaum genannt. Wir kennen sie (Ratzeburg 1839, S. 55, Beling 1883, S. 272—275, Henriksen 1911, S. 261, Xambeu 1912, S. 152—153, Lundblad und Tullgren 1923, S. 17) aus Mittel- und Nordeuropa. Die Käfer sollen durch Benagen von jungen Eichen- und Kiefernsprossen lästig geworden sein (Ratzeburg l. c.). Lundblad und Tullgren (l. c.) registrieren Fraß an Kartoffeln durch die Larven. Weitere Schadmeldungen sind mir nicht bekannt.

Ende Mai 1931 wurden an der Zweigstelle junge, von Drahtwürmern stark beschädigte Blumenkohlpflanzen eingeliefert. Die Drahtwürmer wurden als ältere Larven von *Corymbites tessellatus* L. determiniert. Durch Aufzucht bis zur Imago wurde die Bestimmung bestätigt.

Der in Frage stehende Kohlschlag lag in Behl bei Plön auf tiefgelegenem Moorboden und war im Vorjahre (1930) aus Grünland um-

gebrochen. Die geschädigte Fläche war etwa 1/4 ha groß. Die Vorfrucht (Kohl) hatte ebenfalls unter Drahtwurmfraß gelitten. Besseres Pflanzmaterial und günstige Witterungsverhältnisse bewirkten aber noch eine erträgliche Ernte. Der Befall des Jahres 1931 war vernichtend. Trockenes, warmes Frühjahrswetter ließ die Drahtwürmer den Fraß zeitiger beginnen als sonst. Die Pflanzen waren noch jung und wenig kräftig. Bei Untersuchung des Befalles befanden sich an jeder Pflanze durchschnittlich 10 Larven. Die ganze Fläche war gleichmäßig verseucht. Unbefallene Pflanzen wurden nicht gefunden. In 3 Stunden konnten etwa 6000 Larven eingetragen werden. Die Drahtwürmer fanden sich zum größten Teil an den Pflanzen selbst. Sie bissen deren Wurzeln an und entrindeten den unterirdischen Stammteil mehr oder weniger, wie das in Abbild. 1 wiedergegebene Schadbild zeigt.

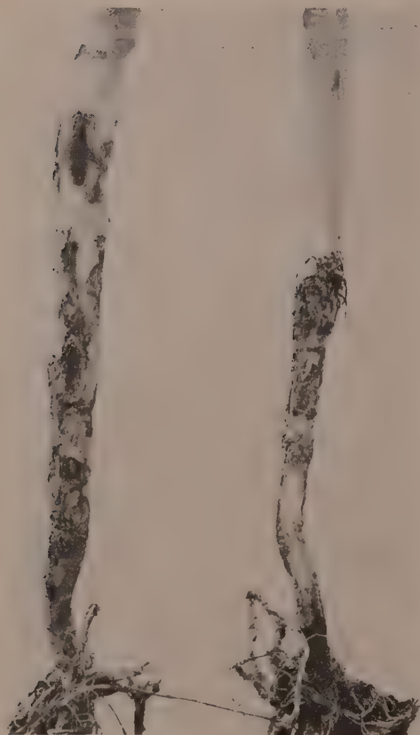


Abb. 1.

Bei weiterem Nachsuchen ergab sich, daß die *Corymbites*-Larven über eine größere Fläche verbreitet waren. So fanden sie sich zahlreich in den an den Kohlschlag angrenzenden Glashauskulturen an Salat und Tomaten. Durch Gräben von dem Seuchenherd getrennte Nachbarfelder litten nach erfolgtem Auspflanzen der Kohlsetzlinge ebenfalls unter beginnendem Drahtwurmfraß. In der Regel saßen die Tiere nicht tiefer als 15 cm. Die an den Feldrändern beim Umbruch stehen gelassenen kurzen Grasstreifen waren besonders verseucht. Imagines fanden sich auf einer anstoßenden Wiese häufig an den Umbelliferen und waren dann oft ganz mit Pollen bestäubt. Ebenso saßen sie rittlings auf den Blattspreiten der Gräser. Je Ketscherschlag konnten 10 bis 20 Imagines erbeutet werden.

Vollkerfe und Larven von *Corymbites tessellatus* wurden an der Zweigstelle in Zucht genommen. Die Aufzucht der Larven bis zur Imago gelang ohne Schwierigkeit. Die Vollkerfe dagegen konnten nach den bisherigen, an *Agriotes* erprobten Methoden nicht zur Eiablage gebracht werden.

Ende Juni 1930 (einen Monat nach der Befallsmeldung) wurden die Befunde einer Nachprüfung unterzogen. Der starke Schaden hatte den Besitzer zum Umbruch und Auspflanzen neuer Setzlinge gezwungen. Auch der nachgepflanzte Kohl war schwer beschädigt und führte in der Folge zu keinem Ertrage. Die Hauptwurzel der Pflanzen zeigte vielfach tiefe Gruben und war oft geradezu durchlöchert. Drahtwürmer wurden nicht mehr an den Pflanzen gefunden. Sie waren fast ausnahmslos in tiefere Bodenschichten abgewandert, wo sie, wie auch die in Kultur genommenen Tiere zur Häutung schritten. Bei einer Überprüfung der Verhältnisse konnte 14 Tage später festgestellt werden, daß sich die Larven wieder ziemlich nahe der Oberfläche befanden. Durch einen erneuten Angriff der Drahtwürmer, sowie durch starken Befall von *Ceutorrhynchus quadridens* wurde der Kohl dann erneut vernichtet.

Registriert sei noch, daß bei den Umbrucharbeiten ein starker Zuzug an Möven auffiel. Mit hoher Wahrscheinlichkeit haben diese den Larven nachgestellt und weitgehend unter ihnen aufgeräumt. Dieser Tatsache und dem Umstand, daß die an den Kohlpflanzen fressenden Larven abgesammelt wurden, dürfte es zu danken sein, daß die befallenen Schläge 1932 und 1933 drahtwurmfrei waren. Bodenbearbeitungsmaßnahmen und natürliche Feinde der Drahtwürmer können danach wesentlich zur Entseuchung beitragen.

Im Mai 1933 wurden in der gleichen Moorniederung die an die alten Befallsstellen grenzenden Wiesen unter den Pflug genommen. Dabei zeigte sich die gleiche Erscheinung wie 1930. Die Fläche war wieder stark besiedelt mit Larven von *Corymbites tessellatus*. Daneben traten auch reichlich *Athous niger* L. und *Athous haemorrhoidalis* F. auf.

2. *Ischnodes sanguinicollis* Panz.

Ischnodes sanguinicollis Panz. ist bislang nur in Europa beobachtet worden und kommt nicht allzu häufig vor. Die Larve kennen wir nur nach Henriksen (1911, S. 316), der sie nach zwei, z. T. lädierten Stücken beschrieben hat. Die Gestalt des Körperendes macht die Tiere leicht kenntlich. In Größe und Aussehen ist *I. sanguinicollis* mit *Dolopius marginatus* und *Adrastus limbatus* zu verwechseln. Mit ersterer kommt sie auch vergesellschaftet vor. Die Biologie von *Ischnodes sanguinicollis* ist bislang unbekannt. Als Schädling an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist sie noch nicht beobachtet.

Bei Freilanduntersuchungen habe ich die Larven von *Ischnodes* gelegentlich mit anderen Drahtwürmern zusammen gefunden. Eine Beteiligung am Schadfraß konnte ihnen nicht zugesprochen werden. Nur in zwei Fällen scheinen sie für den Schaden mitverantwortlich.

Am 26. 7. 1930 kam in Bülk bei Kiel Drahtwurmfraß an Kartoffeln zur Untersuchung. Zur Hauptsache wurde der Schaden durch *Selato-*

somus aeneus verursacht, daneben waren beteiligt: *Agriotes obscurus*, *Lacon murinus* und, in geringem Maße, *Ischnodes sanguinicollis*. Der Boden war sandiger Lehm, die Ackerkrume war etwa 25 cm tief. Darunter stand fester Sand. Die Tiere lagen nicht tiefer als 15 cm. Unter jeder Kartoffelstaude befanden sich durchschnittlich ein Dutzend Larven. Insgesamt waren etwa 20 % der Drahtwürmer auf *I. sanguinicollis* zu beziehen. Ihre Verteilung war unregelmäßig und gehäuft. Mit Bezug auf bestimmte ökologische Faktoren konnten diese Stellen aber nicht näher charakterisiert werden. Die *Ischnodes*-Larven bohrten zum Teil selbst Löcher in die Kartoffelknollen, teils befanden sie sich in den größeren Fraßlöchern von *Selatosomus aeneus* und fraßen darin. Etwa einen Monat später konnten die Beobachtungen bei einer Nachprüfung der Befunde bestätigt werden. Beachtenswert ist noch, daß die besonders reichlich vorhandenen Junglarven der genannten Arten sich vornehmlich in Stalldungsresten befanden.

Es dürfte in dem geschilderten Falle unwahrscheinlich sein, daß die kleinen *Ischnodes*-Larven allein den Marktwert der Kartoffeln wesentlich heruntergesetzt hätten.

Eine höhere Beteiligung am Schadfraß mußte ihnen jedoch in dem zweiten Falle zugesprochen werden. Anfang Mai 1933 wurde durch die Hauptstelle für Pflanzenschutz in Kiel starker Drahtwurmschaden an Erdbeeren in Wittensee bei Eckernförde gemeldet. Es handelte sich um sandigen, relativ trockenen Lehmboden. Vor zwei Jahren Umbruch aus Grünland. Im ersten Jahre nach dem Umbruch (1932) war die Vorfrucht (Erdbeeren) nicht beschädigt. 1933 war der Fraß als stark zu bezeichnen. Für den Schaden waren in erster Linie *Agriotes obscurus* und *Ischnodes sanguinicollis* verantwortlich. Das Mengenverhältnis der Arten war wie 2 : 1. Die Wurzeln und unterirdischen Stengelteile waren von den größeren Larven durchgebissen, von den kleineren durchlöchert. Die Pflanzen waren leicht aus der Erde zu ziehen; sie welkten und gingen bald ein. Das Schadbild selbst bietet keine Besonderheiten. Durch Auslegen von Ködern (Kartoffelstücken und Möhren) konnten die Schädlinge in Menge von den Erdbeeren abgelenkt und mit den Ködern aufgelesen werden. Die Möhren zeigten dabei die bessere Köderwirkung. Weitere Beobachtungen ließen sich seinerzeit nicht ermöglichen.

Das hier beigebrachte Material bleibt lückenhaft; es läßt aber erkennen, daß die Larven von *Corymbites tessellatus* L. und *Ischnodes sanguinicollis* Panz. Kulturpflanzen gefährden können, und daß die weitere Auflösung des Begriffes „Drahtwurm“ in die einzelnen Arten eine notwendige Aufgabe ist.

Literatur.

Beling, Th.: Beitrag zur Metamorphose der Käferfamilie der Elateriden. Deutsche Entomologische Zeitschrift Bd. 27. 1883. S. 257—304.

Henriksen, K. L.: Oversigt over de danske Elateride-larver. Entomologiske Meddelelser. Bd. 11. 1911. S. 225—331.

Lundblad, O. och Tullgren, A.: Skadedjur I Sverige Aren 1917—1921 Meddelande Nr. 249 fran Centralanstalten för försöksväsendet pa jordbruksomradet. Stockholm 1923. S. 17—18.

Ratzeburg, J. Th. Chr.: Forstinsekten. 1. Teil Berlin 1839.

Xambeu: Moeurs et métamorphoses des Insectes. Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Bd. 60. 1912. S. 112—161.

Zur Frage der Generationenfolge und der Eiablage von Oscinis frit L.

Von Dr. A. Körting.

(Institut für Pflanzenkrankheiten in Landsberg a. Warthe.)

Mit 2 Abbildungen.

I. Die Generationenfolge.

In der Literatur findet man allgemein die Auffassung vertreten, daß die Fritfliege bei uns jährlich zumeist drei Generationen aufweist. So schreiben Blunck und Ludewig (2): „In der Regel hat die Fritfliege in Deutschland aber nur drei Generationen . . .“. Auch in Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten (12) findet sich die Angabe, daß *Oscinis frit* in drei Generationen auftritt. Gleichsinnig äußern sich Rostrup und Thomsen (10) für Dänemark. Cunliffe kommt in England nach seinen ausgedehnten Untersuchungen über den Massenwechsel des Schädlings (4, 5, 6) zu demselben Ergebnis. — In Anbetracht der Tatsache, daß also gemeinhin drei — wenn auch nicht scharf trennbare — Bruten angenommen werden, mußte eine Mitteilung Kleines (9) aus dem Jahre 1930 überraschen, in der er die Meinung vertritt, daß „von Generation keine Rede sein kann, und daß die Tiere so lange zur Eiablage schreiten, wie genügend junges Pflanzenmaterial vorhanden ist . . .“ Dieses Resultat wurde allerdings mit Hilfe einer Methodik gewonnen, die, wie unten ausgeführt ist, kaum ausreichen dürfte, um eine eindeutige Antwort auf die angeschnittene Frage zu geben. Kleine beschränkte sich nämlich darauf, in gleichmäßigen Zeitabständen gesäte — verhältnismäßig sehr kleine — Pflanzenbestände jeweils mehrere Wochen nach der Aussaat auf die Höhe des Fritfliegenbefalles zu untersuchen. Aus der Befallskurve zieht er Rückschlüsse auf die Generationsfrage. Im einzelnen schreibt Kleine über seine Versuchsanordnung: „Die Versuche sind so angelegt worden, daß in der Vegetationsstation in quadratmetergroßen Flächen am 19. April die erste Aussaat, am 11. Mai die zweite, am 30. Mai die dritte ausgelegt wurde. Von diesem

Termin ab sind die Aussaaten alle Woche wiederholt worden und zwar bis zum 2. Oktober. Die Versuche wurden mit Ligowo-Hafer, der unseren Beobachtungen nach sehr fritanfällig ist, ausgeführt. Von Anfang August ab ist der Versuch noch durch Hinzufügung von Winterroggen erweitert worden. Es sind bei der Befallkontrolle sämtliche Pflanzen aus dem Erdboden herausgehoben und einzeln auf Fritfliege untersucht worden.“ Die aus den einzelnen Befallsdaten resultierende Kurve läßt in der Tat eine Aufeinanderfolge verschiedener Generationen nicht erkennen, obwohl die Befallsstärke mehr oder weniger große Schwankungen zeigt. Letztere führt Kleine im einzelnen lediglich auf unterschiedliche Witterungsverhältnisse zurück.

Was die oben angezweifelte Brauchbarkeit dieser Methode anbetrifft, so scheinen Rückschlüsse auf den Generationsverlauf aus folgenden Gründen bedenklich: Nach der heute gültigen Anschauung sind die Generationen — wie insbesondere von Blunck und Ludewig (2) betont wird — praktisch nur schwer gegeneinander abzugrenzen; legereife Weibchen sind vom Frühjahr bis zum Herbst ständig anzutreffen (vergl. S. 237). Wenige legesüchtige Weibchen genügen aber, um auf einer nur einen Quadratmeter großen Parzelle einen beachtlichen Befall auszulösen[1]) und damit einen stärkeren Fliegenflug vorzutäuschen. Das wird im besonderen dann zutreffen, wenn in der Nähe dieser Parzelle andere für die Eiablage bevorzugte Pflanzen nicht oder nur in geringem Maße vorhanden sind, und die Versuchsparzelle daher besonders stark bestiftet wird. Letzteres dürfte aber bei einem großen Teil der von Kleine angelegten Aussaatversuche der Fall sein: In den Sommermonaten stellt ein kleiner Bestand im 2. bis 4. Blatt stehender Haferkeimlinge zweifellos einen besonderen Anziehungspunkt für legereife Weibchen dar, da um diese Zeit zu normalem Termin bestellte Haferfelder nur wenig Eiablagemöglichkeiten bieten. — Herrscht dagegen ein Massenflug legesüchtiger Fliegen, so entfallen — die gleichen Witterungsverhältnisse wie in dem oben angenommenen Fall vorausgesetzt — allerdings mehr Eier auf den Quadratmeterbestand, und zwar werden einerseits mehr Pflanzen belegt und zum anderen wird die Zahl der Eier pro Pflanze größer sein. Der letztere Umstand findet aber bei der Kleine'schen Versuchsauswertung keine Berücksichtigung, da Kleine sich mit der Feststellung des „Befalls“ (Krankheitsbildes) begnügt und nicht ermittelt, wieviele Larven an dem Zustandekommen der einzelnen Fraßbilder beteiligt waren. Ihm dient mithin als Anzeichen für einen stärkeren Fliegenflug lediglich der größere Prozentsatz befallener Pflanzen. Zweifellos liegt darin eine weitere Fehlermöglichkeit seiner Methodik, denn wenn beispielsweise nach schwachem Flug 70 % und nach stärkerem

[1]) Nach Blunck und Ludewig setzt ein Weibchen nach und nach bis zu 70 Eier ab (2).

Flug 80 % der Pflanzen sich als fritkrank erweisen, so betrug der Unterschied in der Zahl der tatsächlich abgelegten Eier nach obiger Überlegung sicherlich mehr, als durch die Differenz der Prozentzahlen zum Ausdruck gebracht ist. — Weiterhin gebe ich folgendes zu bedenken: Wir wissen, daß die junge Haferpflanze praktisch so lange durch die Fritfliege gefährdet ist, bis sie in allen Trieben, die zur Fruchtbildung kommen sollen, über das 4. Blatt hinaus ist. Im besonderen werden im 2.—4. Blatt stehende Keimlinge zur Eiablage bevorzugt (2). Da aber sowohl die Schnelligkeit der Bestockung als auch die der Entwicklung des einzelnen Triebes u. a. stark von der Witterung abhängig ist und letztere — wie Kleine selbst ausführt — bei den einzelnen Aussaaten durchaus verschieden war, waren die den Weibchen in den verschiedenen Versuchen gebotenen Eiablagemöglichkeiten nicht gleichwertig. Dieser Umstand dürfte aber die Zahl der an den verschiedenen Aussaaten untergebrachten Eier beeinflußt haben und ist somit geeignet, das Bild von dem im Generationsverlauf der Tiere begründeten zeitlichen Wechsel der Eiablagestärke zu verschleiern.

Nach diesen Überlegungen schien es tatsächlich zweifelhaft, ob die von Kleine angewandte Methodik geeignet ist, um ein klares Bild von dem Generationsverlauf der Fritfliege zu erlangen. Seine Ausführungen veranlaßten mich, im Jahre 1931 in Ostpreußen dieser Frage nachzugehen[1]). Dazu wurden während der Vegetationsperiode regelmäßige Beobachtungen an verschiedenen Pflanzenbeständen durchgeführt. Sie bestanden in der Auswertung von Netzfängen[2]), die — soweit die Witterung es zuließ — im allgemeinen einmal wöchentlich an insgesamt fünf Örtlichkeiten vorgenommen wurden. Einheitlich wurden je 50 Fangschläge ausgeführt.

Diese Methode hat sich zur Erforschung des Massenwechsels von Insekten vielfach als brauchbar erwiesen. Insbesondere ist sie verschiedentlich — so z. B. von Cunliffe (4, 5, 6) und Blunck und Ludewig (1) — bei Untersuchungen über den Massenwechsel der Fritfliege angewendet worden. Bemerkt sei dazu, daß, wie bereits Cunliffe (5) ausgeführt hat, die Zahl der ins Netz geratenen Tiere nicht unbedingt ein Maßstab für das mengenmäßige Auftreten der Fliegen ist, da die Höhe des Fangergebnisses nicht nur von der Zahl der vorhandenen Fliegen, sondern unter anderem auch von der Wetterlage während des Fanges abhängig ist. Um daraus für die Deutung des Generationsverlaufs resultierende Fehlermöglichkeiten zu vermeiden, wurden von jedem Fangergebnis Fliegenweibchen in wechselnder Zahl auf den Entwicklungszustand

[1]) Die Arbeiten wurden an der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Königsberg Pr. durchgeführt.

[2]) Das Fangnetz besaß einen Bügelumfang von 1 Meter und war an einem 1 Meter langen Stock montiert.

der Eier untersucht und die erhaltenen Ergebnisse zur Beurteilung der Generationsfrage mit herangezogen.

Gleichzeitig wurden Aussaatversuche in der von Kleine beschriebenen Art angelegt und ausgewertet.

Die Ergebnisse der Netzfänge und der Versuche nach Kleine waren miteinander zu vergleichen. Dabei mußte sich herausstellen, ob die in die Kleine'sche Versuchsmethodik gesetzten Zweifel zu Recht bestehen oder nicht. — Gleichzeitig stellen diese Untersuchungen jedoch einen Beitrag zur Frage der Generationenfolge der Fritfliege in Ostpreußen dar. —

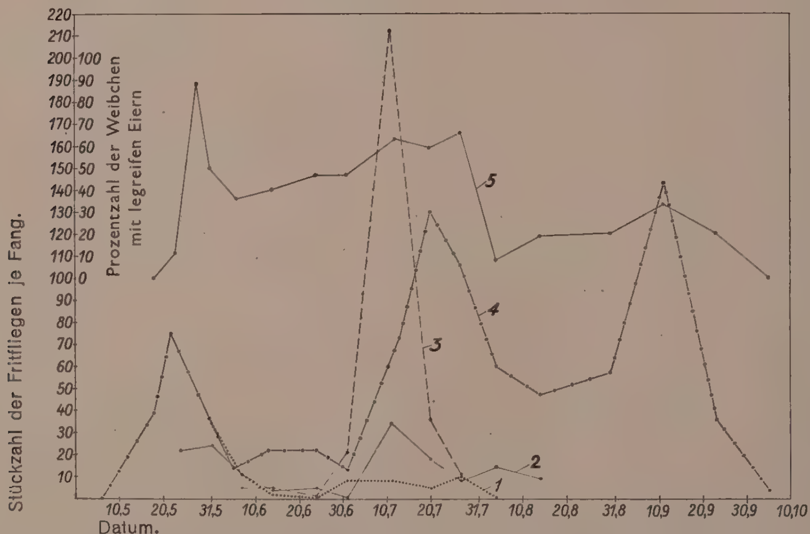


Abb. 1. Generationsverlauf der Fritfliege im Jahre 1931 bei Königsberg Pr.
(Graphische Darstellung der in der Tabelle 1 und 2 mitgeteilten Daten.)
Kurve Nr. 1: Fänge auf W.Weizen
„ „ 2: „ „ Hafer
„ „ 3: „ „ Gerste
„ „ 4: „ „ Wegrain
„ „ 5: Prozentzahlen legereifer Weibchen

Mit Hilfe des Fangnetzes wurden ein Winterroggen-, ein Winterweizen-, ein Hafer- und ein Sommergerstenfeld sowie ein mit verschiedenen Gräsern bestandener Wegrain unter Beobachtung gehalten. Die Getreidefelder lagen unmittelbar benachbart und waren von dem Wegrain etwa 1½ bis 2 km entfernt. Die Ergebnisse der Fänge sind in der Abbildung 1 graphisch und in der Tabelle 1 tabellarisch wiedergegeben. Um die Übersichtlichkeit des Kurvenbildes zu wahren, wurden in der Abbildung die von dem Roggenfeld gewonnenen Fangzahlen fortgelassen. Letztere waren um so leichter zu entbehren, als die Ausbeute auf dem Roggen stets recht gering war und daher keine Schlüsse auf die Art der Generationenfolge zuließ (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1.

Massenwechsel der Fritfliege auf verschiedenen Pflanzenbeständen im Jahre 1931 bei Königsberg Pr. (nach Netzfängen zu je 50 Fangschlägen).

Datum	Stückzahl der Fliegen je Fang				
	Fangplatz:				
	W.-Roggen	W.-Weizen	Gerste	Hafer	Wegrain
6. 5.	—	—	—	—	0
17. 5.	1	—	—	—	—
18. 5.	—	—	—	—	39
22. 5.	—	—	—	—	75
24. 5.	0	—	—	22	—
28. 5.	—	—	—	—	47
31. 5.	2	34	—	24	—
5. 6.	—	—	—	—	14
7. 6.	6	11	5	11	—
13. 6.	—	—	—	—	22
14. 6.	1	2	5	4	—
24. 6.	6	0	1	5	22
1. 7.	0	8	21	0	13
11. 7.	3	9	212	34	—
13. 7.	—	—	—	—	73
20. 7.	5	5	36	18	130
27. 7.	—	10	11	8	106
4. 8.	—	0	—	14	60
14. 8.	—	—	—	9	47
30. 8.	—	—	—	—	57
11. 9.	—	—	—	—	143
23. 9.	—	—	—	—	36
5. 10.	—	—	—	—	4

Mit der Durchführung der Netzfänge wurde auf dem Wegrain Ende April begonnen. Bereits am 22. 5. war hier die Fliegenzahl bis auf 75 in einem Fang angewachsen. In der Folge ging sie jedoch rasch wieder zurück. Inzwischen setzte die Fangtätigkeit auch auf den Halmfrüchten ein. Auf dem Weizen und dem Hafer sank nach anfänglich relativ hohen Fangzahlen — am 31. 5. — die Flugstärke gleichfalls schnell ab; in der ersten Junidekade war mithin sowohl auf dem Wegrain wie auf dem Hafer und Weizen ein Rückgang in der Flugstärke zu beobachten (s. d. Abbildung). — Das verhältnismäßig spät bestellte Gerstefeld, das mit Rücksicht auf das bis Anfang Juni noch recht jugendliche Entwicklungsstadium der Pflanzen erst vom 7. 6. ab ständig befangen wurde, lieferte den Monat Juni über ebenso wie die übrigen unter Beobachtung stehenden Örtlichkeiten nur wenige Fliegen. Eine Ausnahme bildet lediglich der Wegrain, auf dem ein vorübergehender geringer Anstieg der Flugkurve im Juni zu verzeichnen ist. Eine Erklärung für

diesen Umstand dürfte allerdings nur schwer beizubringen sein. — In der ersten Julihälfte dagegen schnellen die Zahlen auf allen Fangplätzen — mit Ausnahme des Weizens — in die Höhe; sie übertreffen in diesem Monat die Maximalziffern des Frühjahres zum Teil wesentlich. Im einzelnen geriet auf dem Wegrain am 20. 7. die Höchstzahl Fliegen ins Netz, während auf dem Hafer und der Gerste die Flugkurven zu diesem Zeitpunkt ihren Höhepunkt bereits überschritten hatten und in der Folge weiter abfielen, bis die Fänge wegen der Mahd abgebrochen werden mußten. Über den weiteren Verlauf des Massenwechsels können daher lediglich die auf dem Wegrain durchgeführten Fänge Aufschluß geben. Hier hielt sich den Monat August über ein mäßig großer Fliegenbestand. Am 11. 9. jedoch war wiederum ein starker Massenflug zu verzeichnen, der im weiteren Verlauf des September allerdings rasch abklang; die letzten Fliegen wurden am 5. 10. gefangen.

Wie ich bereits zum Ausdruck brachte, wurde von jeder Fangausbeute eine Anzahl Weibchen auf den Entwicklungszustand ihrer Eier geprüft[1]). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 niedergelegt und in der Abbildung 1 gemeinsam mit den Flugkurven graphisch dargestellt.

Tabelle 2.

Datum	Anzahl der untersuchten Weibchen	Stückzahl der Weibchen mit legereifen Eiern	Prozentualer Anteil der Weibchen mit legereifen Eiern an der Gesamtzahl der untersuchten Weibchen
18. 5.	3	0	0 %
22. 5. 24. 5.	35	4	12 %
28. 5.	16	14	88 %
31. 5.	18	9	50 %
5. 6. 7. 6.	28	10	36 %
13. 6. 14. 6.	20	8	40 %
24. 6.	17	8	47 %
1. 7.	17	8	47 %
11. 7. 13. 7.	93	59	63 %
20. 7.	46	27	59 %
27. 7.	32	21	66 %
4. 8.	12	1	8 %
14. 8.	37	7	19 %
30. 8.	10	2	20 %
11. 9.	24	8	33 %
23. 9.	5	1	20 %
5. 10.	3	0	0 %

[1]) Von 694 Stücken waren 404 (= 58,2 %) Weibchen und 290 (= 41,8 %) Männchen.

Dabei wurde die Zahl der Weibchen mit legereifen Eiern in Prozenten von der Gesamtzahl der jeweils untersuchten Weibchen ausgedrückt. Die Betrachtung der Präparationsergebnisse ergibt zunächst, daß in der Zeit vom 22. 5. bis zum 23. 9. ständig reife Weibchen vorhanden waren. Ihr prozentualer Anteil schwankt aber, und zwar weist die Kurve drei Gipfelpunkte auf, die mit den drei Maxima der Flugkurven annähernd zusammenfallen (s. d. Abbildung).

Die Deutung dieses Bildes dürfte nicht schwierig sein: Die im Mai in großer Zahl auf dem Wegrain erscheinenden Fliegen hatten hier zunächst einen Reifungsfraß durchzumachen. Dieser war offenbar Ende Mai beendet, denn am 28. 5. wurde das erste Maximum in der Zahl legereifer Weibchen registriert. Nun setzte die Eiablage ein: Die Prozentzahl reifer Weibchen fällt wieder. Die Vollkerfe der überwinterten Generation sterben in der Folge zum großen Teile ab. — Die neue Brut ist im Juli herangewachsen; die Fangzahlen steigen erheblich an. Die Weibchen erlangen noch im Juli die Reife (siehe die Untersuchungsbefunde in der Zeit vom 11. 7. bis 27. 7.). Die Eiablage muß zur Hauptsache bald darauf — um die Monatswende Juli/August — stattgefunden haben, denn am 4. 8. war der Hundertsatz legesüchtiger Tiere bereits erheblich wieder zurückgegangen. — Erst am 11. 9. erschienen die Imagines der zweiten Jahresgeneration auf dem Wegrain. Das Schlüpfen dieser Fliegen dürfte aber bereits einige Zeit vorher erfolgt sein, denn der Fang vom 11. 9. enthielt bereits ausgereifte Weibchen in verhältnismäßig großer Zahl. Wo der Reifungsfraß stattgefunden hat, wurde nicht ermittelt. Die Eiablage dieser Brut dürfte — nach den Präparationsergebnissen zu schließen — im weiteren Verlauf des September erfolgt sein: Der Prozentsatz legereifer Weibchen sinkt nach dem 11. 9. bis zum völligen Verschwinden der Fliege (Anfang Oktober) wieder ab.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse lassen wohl eindeutig den Schluß zu, daß die Fritfliege im Jahre 1931 bei Königsberg/Pr. drei Generationen aufwies. Das maximale Auftreten der jungen Vollkerfe fand statt in der zweiten Maihälfte, in der zweiten Julidekade und in der ersten Septemberhälfte. Kalendermäßig lagen diese drei Hauptflugzeiten etwas später, als von Blunck und Ludewig (2) angegeben wird. —

Was die Aussaatversuche anbetrifft, so wurden diese in unmittelbarer Nähe des Wegrains untergebracht. Wie Kleine wählte auch ich Parzellen von je 1 qm Größe. In der Zeit vom 7. 5. bis zum 30. 7. erfolgten Haferaussaaten (Svalöfs Siegeshafer) in Abständen von 4—10 Tagen; Mitte August und Anfang September wurden noch zwei Roggenaussaaten (Petkuser Winterroggen) angeschlossen. Jeweils etwa 5 Wochen nach der Saat wurden die Pflanzen auf Fritfliegenbefall untersucht.

Die Ergebnisse der Zählungen sind tabellarisch in der Tabelle 3 und graphisch in der Abbildung 2 wiedergegeben.

Tabelle 3.
Saattermin und Fritfliegenbefall.

Saattermin	Prozentzahl fritkranker Pflanzen	Getreideart
7. 5. 31.	68 %	Hafer (Svalöfs Siegeshafer).
13. 5. 31.	70 %	
21. 5. 31.	73 %	
27. 5. 31.	37 %	
3. 6. 31.	30 %	
8. 6. 31.	50 %	
12. 6. 31.	50 %	
19. 6. 31.	53 %	
24. 6. 31.	47 %	
4. 7. 31.	47 %	
11. 7. 31.	42 %	
21. 7. 31.	88 %	
30. 7. 31.	80 %	
15. 8. 31.	61 %	Winterroggen (Petkuser)
3. 9. 31.	5 %	

Wenn es zutrifft, daß der Verlauf der Generationen an der Befallskurve abgelesen werden kann, so ist zu fordern, daß die mit Hilfe der Netzfänge ermittelten Massenflüge, die mit verstärktem Auftreten lege-

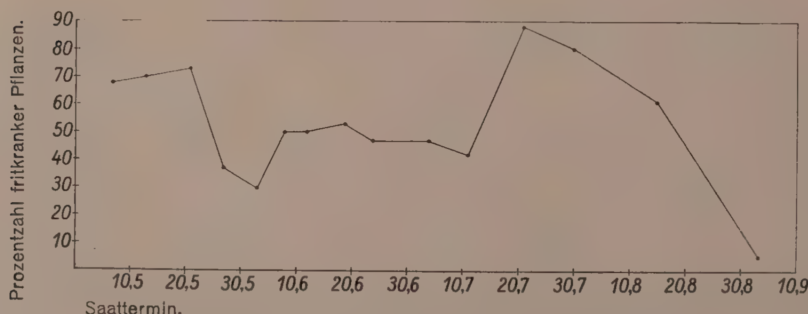


Abb. 2. Saattermin und Fritfliegenbefall.
(Graphische Darstellung der in Tabelle 3 mitgeteilten Daten.)

reifer Weibchen verbunden waren, auf den Versuchsparzellen erhöhten Befall auslösten. Das trifft jedoch nicht zu. Das erste Maximum der

Befallskurve betrifft die am 21. 5. in die Erde gebrachte Saat, an der die Eiablage im wesentlichen kaum vor dem 10. Juni erfolgt sein dürfte. Zu Beginn der zweiten Junidekade lag jedoch ein Minimum der Flugkurve und der Prozentzahl legereifer Weibchen vor (vergl. Abb. 1). Aber selbst wenn man annehmen will, daß die Pflanzen in jugendlicherem Entwicklungsstadium belegt wurden, können die ersten beiden Maxima der Abbildung 1 und 2 nicht in Zusammenhang gebracht werden: Der Hundertsatz reifer Weibchen war am 31. 5. bereits erheblich wieder zurückgegangen. Bis zu diesem Termin hätte mithin die Eiablage an der am 21. 5. gelegten Saat zur Hauptsache beendet sein müssen, d. h. bis zum 10. Tage nach der Aussaat. Diese Annahme ist aber mehr als unwahrscheinlich! — Ebenso unerklärlich ist es, daß der am 7. 5. und am 13. 5. gesäte Hafer niedrigere Befallsziffern als der am 21. 5. gelegte aufweist, denn die Zeit der Belegung fällt zum mindesten bei der am 7. 5. vorgenommenen Aussaat noch in die Flugzeit der Frühjahrsfliegen. Bei dieser Aussaat wäre also das erste Befallsmaximum zu erwarten.

In der Folge sinkt die Befallskurve ab; die am 3. 6. bestellte Parzelle zeigte einen Befall von nur 30%. Von der nächsten Aussaat (am 8. 6.) waren aber bereits wieder 50% der Pflanzen befallen. Auch dieser Anstieg ist nicht mit dem Verlauf des Massenwechsels in Einklang zu bringen, denn der am 8. 6. gesäte Hafer befand sich um den 25. 6. im anfälligsten Stadium; in der dritten Junidekade waren aber nur wenige Fritfliegen vorhanden.

Weiterhin suchen wir vergeblich in der Befallskurve das Maximum, das durch die Eiablage der in der zweiten Julidekade in größter Anzahl erscheinenden Sommerfliegen hätte bewirkt werden müssen: Die Ablage erfolgte hauptsächlich in der dritten Julidekade und Anfang August, zu einer Zeit also, in der die am 4. 7. und 11. 7. gelegten Saaten bestiftet wurden. Diese Bestände zeigten aber keine höheren, sondern im Gegenteil sogar niedrigere Befallsziffern als die vorher gesäten Pflanzen. Erst die Aussaat vom 21. 7. weist mit 88% fritkranker Haferpflanzen einen sehr hohen Befall auf. Dieser Hafer war nicht vor dem 4. 8. in dem zur Belegung bevorzugten Stadium. Da aber die Sommerfliegen zu diesem Zeitpunkt ihre Eier bereits abgelegt hatten (s. d. Untersuchungsbefunde), können sie auch nicht den hohen Befall an dieser Saat ausgelöst haben. Es ist vielmehr anzunehmen, daß letztere hauptsächlich in der Zeit vom 5. 8. bis 10. 8. bestiftet worden ist. Die Betrachtung der Abbildung 1 ergibt aber, daß während dieser Zeitspanne sowohl die Flugkurve als auch die Zahl reifer Weibchen einen Tiefstand aufweist. — Es besteht also auch hier keineswegs eine Übereinstimmung zwischen der Flugkurve und der Befallskurve.

Die nach dem 21. 7. durchgeführten Versuche weisen ständig abnehmende Befallsziffern auf, obwohl sich die Flugkurve im September abermals zu einem Maximum erhob. Von einer vergleichenden Betrachtung soll hier aber abgesehen werden, da nach dem 30. 7. die Aussaaten nur in mehr als zweiwöchentlichem Abstand erfolgten und somit ein weiteres Maximum der Befallskurve, das bei Durchführung der Aussaaten in kürzeren Zeitabständen vielleicht aufgetreten wäre, sich der Feststellung entzog. —

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß es unmöglich ist, die Befallskurve mit dem an Hand der Netzfänge vom Generationsverlauf gewonnenen Bilde in Einklang zu bringen, und es ist anzunehmen, daß dies mit den eingangs erhobenen Einwänden gegen die von Kleine angewendete Versuchsmethodik zusammenhängt. Es verbietet sich daher, aus den Ergebnissen der Kleine'schen Versuche Rückschlüsse auf die Generationenfolge zu ziehen. Damit ist aber auch die Richtigkeit der Feststellung Kleines, daß bei der Fritfliege in Pommern ,,von Generation keine Rede sein kann", anzuzweifeln. Auf Grund seiner Untersuchungen muß diese Frage vielmehr unentschieden bleiben. Es besteht allerdings kein Grund zu der Annahme, daß die Fritfliege sich hier anders verhält als an anderen Orten.

II. Die Eiablage.

Gelegentlich der im vorigen Kapitel beschriebenen Untersuchungen konnten auch einige Beobachtungen über den Ort der Eiablage an der Keimpflanze gesammelt und diesbezügliche Versuche angestellt werden. Von Interesse schien diese Frage deswegen, weil die in der Literatur darüber vertretenen Ansichten verschieden lauten. So schreiben Schander und Meyer (11): ,,Unsere Beobachtungen decken sich mit denen von Aldrich und Webster und anderen, die feststellen konnten, daß die Fliegen ihre Eier direkt an die Pflanzen legen, möglichst am Grunde und am oberen Ende der Blattscheiden[1])". Sie führen aber gleichzeitig Beobachtungen von Meyer über die Ablage an Sommergerste an, nach denen die Eier meistens auf der Oberseite der Blattspreite angeheftet werden, und zwar an ihrer Spitze oder in der Mitte, aber nie am Grunde. Auch Cunliffe (5) stellte fest, daß hauptsächlich die Blätter bestiftet werden; im Frühjahr fand er die Gelege an den unteren und später im Jahre vorwiegend an den oberen Blättern, mitunter aber auch an den Blattscheiden oder am Halm kurz über oder unter der Erdoberfläche. — Im einzelnen gehen auch in der Frage, ob an den Blättern die Ober- oder Unterseite belegt wird, die Meinungen auseinander. Während nach Sorauer (12) die Eier auf der Blattunterseite zu finden

[1]) Im Original nicht gesperrt.

sind, werden sie nach Blunck und Ludewig (2) vorzugsweise auf der Oberseite untergebracht. — Die letzteren beiden Autoren schreiben weiterhin, daß „die Gelege bei Trockenheit auch von oben hinter das Scheidenblatt[1]) geschoben werden.“ Kaufmann (8) berichtet bei einzeln stehenden Keimpflanzen gleichfalls von einer Ablage hinter die Koleoptile. Aus seinen Mitteilungen ist aber ersichtlich, daß letzteres offenbar nicht nur bei Trockenheit der Fall ist. Vielmehr ist nach Kaufmann für die Wahl des Eiablageortes entscheidend, „daß das Ei geschützt ist und daß die Junglarve möglichst sicher und schnell ihren Fraßort findet“. Er stützt diese Anschauung außerdem auf die Beobachtung, daß die Eier „bei älteren Pflanzen hinter die Blattscheide und nur selten äußerlich sichtbar im Winkel am Blatthäutchen abgelegt werden. Sind mehrere Bestockungstriebe vorhanden, so wird das Ei möglichst tief unten in den engen Spalt zwischen zwei Triebe gepreßt bzw. an die Pflanze angeklebt“. — Daß die Eier bei jungen Pflanzen hauptsächlich hinter der Koleoptile untergebracht werden, wurde auch von Steel (13) beobachtet. Neben diesem Platz nennt Chrzanowski (3) auch die Innenseite der Blattscheiden als Ablageort. Eine ganz andere Ansicht vertreten dagegen Cunliffe und Fryer (7): „It was discovered afterwards that the eggs were deposited below the surface of the soil[1])“. —

Es werden mithin die verschiedensten Stellen an der Pflanze als gelegentliche oder bevorzugte Ablageplätze genannt. Auch ich fand die Eier — wie unten ausgeführt ist — an allen der Fliege zugänglichen Teilen der Pflanze. Ob die Gelege auch im Erdboden untergebracht werden, habe ich nicht nachgeprüft. Eine Bestätigung von anderer Seite hat diese Beobachtung von Cunliffe und Fryer m. W. aber bislang nicht erfahren. —

Es seien zunächst die Ergebnisse einiger Laboratoriumsversuche mitgeteilt, in denen im zweiten Blatt stehende Haferkeimlinge mit Fritfliegen beschickt wurden. Die Isolierung der in Blumentöpfen gehaltenen Pflanzen erfolgte durch Bedecken mit Glaszylindern, die mit Gaze verschlossen waren. Am 21. 5. 1931 wurden erstmals zwei derartige Versuche mit je zwei Haferpflanzen angesetzt; jede der beiden Kulturen wurde mit etwa 20 Fritfliegen besetzt. Die Versuche wurden am 29. 5. abgebrochen. Dabei fand sich in der einen Kultur nur ein Ei, und zwar auf einer Blattoberseite. In dem anderen Versuch waren 11 Eier abgelegt worden, die sämtlich hinter den Koleoptilen saßen; die eine Pflanze wies 10 Eier und die andere 1 Ei auf. — Am 13. 6. wurde ein weiterer Versuch in der Weise angesetzt, daß die Koleoptile der einen Pflanze gänzlich mit Erde bedeckt war, während die Keim-

[1]) Im Original nicht gesperrt.

scheide der anderen 1 cm über die Erdoberfläche hinausragte. Am 18. 6. fanden sich an der „koleoptillosen" Pflanze 2 Eier auf den Blattoberseiten und ein Ei an der Außenseite der ersten Blattscheide dicht über dem Erdboden. An der anderen Pflanze wurden gleichfalls 2 Eier auf Blattoberseiten und 1 Ei außen an einer Blattscheide gezählt; weitere 5 Eier jedoch saßen hinter der Koleoptile und 1 Ei an ihrer Außenseite. Von den insgesamt in dieser Kultur ermittelten 12 Eiern war mithin fast die Hälfte hinter die Keimscheide abgelegt worden. — Diese Ergebnisse weisen also darauf hin, daß der Spalt zwischen dem ersten Blatt und der Koleoptile als Eiablageplatz eine bedeutende Rolle spielt.

Allerdings ist eine vorsichtige Bewertung dieses Befundes deswegen angezeigt, weil die Fliegen sich in den Kulturgefäßen unter unnatürlichen Lebensbedingungen befanden. Es wurden daher auch aus dem Freien eingetragene Pflanzen auf den Eibesatz untersucht. Dazu wurden insgesamt 167 Pflanzen von fünf verschiedenen Aussaaten herangezogen. Die dabei erhaltenen Ergebnisse sind in der Tabelle Nr. 4 zusammengestellt. Aus ihr sind im einzelnen die Ablageorte ersichtlich. Insgesamt

Tabelle 4

Eiablage der Fritfliege an Svalöfs Siegeshafer im Jahre 1931 (Versuchsfeld der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Juditten bei Königsberg Pr.).

Saattermin	untersucht am	Entwicklungsstadium der Pflanzen bei der Untersuchung	Zahl der untersuchten Pflanzen	Gesamtzahl der Eier					Zahl der hinter Koleoptilen und hinter Blattscheiden abgelegten Eier in % von der Gesamtzahl der Eier	Summe der Niederschläge in den letzten 5 Tagen vor dem Untersuchungstermin
				an Blattspreiten	außen an Blattscheiden	an den Außenseiten der Koleoptilen	hinter Blattscheiden	hinter Koleoptilen		
12. 6.	3. 7.	1—2 Triebe	15	0	1	0	3	18	96	0,0 mm
3. 6.	18. 6.	3 Blätter	83	0	0	7	0	46	87	6,6 mm
3. 6.	26. 6.	1—2 Triebe	32	1	2	1	3	11	78	7,0 mm
21. 7.	11. 8.	3—4 Blätter	20	2	3	2	14	12	79	16,0 mm
30. 7.	12. 8.	2 Blätter	17	3	1	8	1	17	60	17,1 mm

wurden 156 Eier gezählt. Davon saßen 66,7% (104 Stück) hinter den Koleoptilen, und zwar erwiesen sich letztere bei 51 Pflanzen als belegt. In der Hälfte dieser Fälle wurde 1 Ei je Hüllblättchen ermittelt, während sich hier in den restlichen Fällen je 2—5 Stück fanden. Nur 21 Eier (= 13,5 %) waren hinter insgesamt 13 Blattscheiden untergebracht worden. Verhältnismäßig zahlreich waren an den Außenseiten der Koleoptilen angeheftete Eier (18 Stück = 11,5%). Dagegen wurden an den Außenseiten der Blattscheiden nur 7 Eier (= 4,5%) gezählt. Auch die Blattspreiten waren nur sehr schwach — mit 3,8% — belegt. —

Bei der Gesamtbetrachtung aller Einzelbefunde ergibt sich, daß 80% aller Eier sich geschützt an den Pflanzen — hinter den Koleoptilen und den Blattscheiden — fanden. Der prozentuale Anteil der hier untergebrachten Eier ist aber bei den einzelnen Aussaaten verschieden. Wie die Tabelle 4 zeigt, schwankt er zwischen 60% und 96%. Es lag die Vermutung nahe, daß für diese Schwankungen unterschiedliche Witterungsverhältnisse während der Ablage verantwortlich zu machen seien, da — wie bereits erwähnt — nach Blunck und Ludewig Zusammenhänge zwischen dem Feuchtigkeitsgrad und dem Eiablageort bestehen sollen. Um nachzuprüfen, ob derartige Beziehungen auch im vorliegenden Falle nachweisbar sind, wurde in der Tabelle den Prozentzahlen der geschützt an den Pflanzen abgelegten Eier jeweils die Summe der Niederschläge[1]) während der mutmaßlichen Zeit der Ablage gegenübergestellt. Wie man sieht, fanden sich durchweg relativ um so mehr Eier hinter Koleoptilen und Blattscheiden, je trockener das Wetter gewesen war (s. d. Tabelle). Dieser Befund deckt sich mithin insofern mit den Angaben von Blunck und Ludewig, als ja nach diesen Autoren „bei Trockenheit die Gelege auch ... hinter das Scheidenblatt geschoben werden". — Weitere Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Witterung und Eiablageort, und zwar auf breiterer Grundlage und bei besserer Erfassung der Wetterverhältnisse, wären allerdings erwünscht. Trotzdem scheint bereits heute die Vermutung nicht ungerechtfertigt, daß die in der Literatur vorhandenen Unstimmigkeiten in der Frage des Eiablageortes mit ihren Grund in seiner Abhängigkeit von der Wetterlage haben: Bei Außerachtlassung dieser Beziehungen wird man bei verschiedener Witterung — und vielleicht auch unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen — angestellte Beobachtungen über die Ablageplätze nicht in Einklang bringen können. —

Weiterhin wurde in den Jahren 1930 und 1931 eine größere Anzahl von Freilandpflanzen (Svalöfs Siegeshafer) vom Auflaufen an regelmäßig in 1—2tägigem Abstand untersucht und das Schicksal der an ihnen abgelegten Eier verfolgt. Allerdings wurden dabei — um eine Beschädigung der Pflanzen bei der Nachschau zu vermeiden — die hinter den Koleoptilen und Blattscheiden sitzenden Eier nicht mit berücksichtigt. Diese Versuche zeitigten das unerwartete Ergebnis, daß etwa die Hälfte der frei an den Pflanzen abgelegten Eier nach wenigen Tagen wieder verschwunden war. Es wäre denkbar, daß durch das Schlüpfen der Larve die Eihülle von dem Substrat abgelöst wird und sich somit der weiteren Beobachtung entzieht. Diese Möglichkeit scheidet aber wenigstens in den zahlreichen Fällen aus, in denen die Eier bereits nach 48 Stunden

[1]) Zusammengestellt nach den Berichten der Meteorologischen Station in Königsberg i. Pr.

nicht mehr aufzufinden waren. Das Eistadium nimmt nämlich 3—7 Tage in Anspruch (2).

Vielmehr muß man annehmen, daß das Abfallen der Eier auf Windstöße und durch sie bedingtes Aneinanderschlagen der Blätter zurückzuführen ist. Relativ geringe Windstöße müssen dazu genügt haben, denn die erwähnte Beobachtung wurde durchaus nicht nur nach stürmischem oder regnerischem, sondern auch nach ruhigem und trockenem Wetter gemacht. Ebensowenig können daher ausschließlich Regengüsse, die die Gelege zuweilen von den Haferährchen abspülen (2), dafür verantwortlich gemacht werden. — Die nähere Untersuchung einzelner Eier ergab, daß diese zumeist nur recht leicht an die Unterlage angeheftet werden. Die obige Annahme scheint mithin durchaus berechtigt, zumal sich Anhaltspunkte dafür, daß andere Momente das Verschwinden der Eier bewirkt haben könnten, nicht ergaben.

Daß die auf den Erdboden geratenen Eier sich normal weiterentwickeln, dürfte möglich sein. Dagegen ist nach Untersuchungen von Kaufmann (8) nicht anzunehmen, daß die hier schlüpfenden jungen Larven den Weg zur Wirtspflanze finden. Sie sind also verloren. Mithin dürften diejenigen Larven, die aus frei an den Pflanzen abgelegten Eiern stammen und zur Basis des Herzblattes gelangen, mengenmäßig eine um so geringere Rolle spielen als, wie oben dargelegt wurde, die Mehrzahl der Gelege hinter Koleoptilen und Blattscheiden geschoben wird.

Welche Bedeutung dagegen zum mindesten den hinter den Hüllblättchen sowie auch an ihrer Außenseite sitzenden Eiern beizumessen ist, sollten folgende Versuche zeigen.

Um den Fritfliegen die Möglichkeit zu nehmen, ihre Eier an den Koleoptilen unterzubringen, wurden letztere durch Behäufeln der Pflanzen unter die Erdoberfläche gebracht. Die Befallsstärke derart behandelter Bestände wurde späterhin ermittelt und zu der unbehandelter Kontrollparzellen in Beziehung gesetzt.

Insgesamt gelangten 11 Behäufelungsversuche (Parzellengröße: zumeist je 2 qm) unter Variierung des Saattermins zur Durchführung. Die Behandlung der Pflanzen erfolgte durchweg im Einblattstadium und — wie Kontrolluntersuchungen bestätigten — vor Einsetzen der Eiablage an dem betr. Bestand. Dabei durfte nur soviel Erde an die Keimlinge herangebracht werden, als zum Verschütten des Hüllblättchens erforderlich war; andernfalls zeigte der Hafer in der Folge ein schlechtes Wachstum. Fast alle Versuche liefen auf leichtem Sandboden, dessen Beschaffenheit sich für das Behäufeln als besonders geeignet erwies.

Die Auszählung der kranken und gesunden Pflanzen erfolgte jeweils durchweg 2—3 Wochen nach der Behandlung. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 niedergelegt. Nicht darin aufgenommen wurden die Resultate von drei Versuchen, in denen bald nach dem Behäufeln

die Erde durch Regengüsse von den Koleoptilen wieder abgespült wurde. Bei der überwiegenden Mehrzahl der restlichen acht Versuche zeigten — wie aus der Tabelle ersichtlich ist — die behandelten Aussaaten einen ganz erheblich geringeren Fritfliegenbefall als die unbehandelten Kontrollparzellen[1]).

Tabelle Nr. 5.

Verhinderung der Eiablage an die Koleoptilen durch Behäufeln.
(Svalöfs Siegeshafer).
(1931; Versuchsfeld der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Königsberg i. Pr.).

Nummer	Saattermin	behäufelt am	ausgewertet am	Durchschnittszahl der Triebe je gesunde Pflanze bei der Auswertung auf der		Zahl der untersuchten Pflanzen von der		Prozentsatz fritkranker Pflanzen auf der	
				behandelten Parzelle	unbehandelten Parzelle	behandelten Parzelle	unbehandelten Parzelle	behandelten Parzelle	unbehandelten Parzelle
1	19. 6.	27. 6.	9. 7.	1,2	1,4	90	108	5,6 %	35,2 %
2	27. 6.	4. 7.	18. 7.	1,5	1,7	181	161	9,9 %	21,7 %
3	4. 7.	11. 7.	28. 7.	1,7	1,6	192	168	9,9 %	22,6 %
4	21. 7.	30. 7.	12. 8.	1,2	1,4	140	187	22,1 %	31,6 %
5	11. 7.	20. 7.	12. 8.	1,6	1,8	73	90	31,5 %	42,2 %
6	18. 6.	27. 6.	11. 7.	1,1	1,1	107	131	26,2 %	54,2 %
7	18. 6.	29. 6.	11. 7.	1.1	1,0	121	141	28,1 %	45,4 %
8	18. 6.	29. 6.	11. 7.	1,0	1,0	170	172	21,2 %	53,5 %

Um zu klären, ob der Hafer auf das Anhäufeln mit einer Wuchsstockung reagierte, wurde bei der Feststellung der Befallsstärke gleichzeitig ermittelt, wieviel Triebe die gesunden Pflanzen auf den behandelten und den unbehandelten Parzellen inzwischen durchschnittlich gebildet hatten. Die gefundenen Werte sind gleichfalls in der Tabelle 5 wiedergegeben und lassen erkennen, daß in der Hälfte der Fälle die behäufelten Pflanzen im Vergleich zu den unbehandelten tatsächlich etwas im Wachstum zurückgeblieben waren. Die Unterschiede waren aber so gering, daß sie bei der Bewertung der Befallsziffern außer acht gelassen werden dürfen. —

Bei der Gesamtbetrachtung aller Versuchsresultate ergibt sich, daß die unbehandelten Bestände im Durchschnitt 38,3 % und die behandelten nur 19,3 % fritkranke Pflanzen aufwiesen; der Befall war hier also nur halb so stark. Da — wie die Nachprüfung ergab — vollkommen mit Erde bedeckte Hüllblättchen frei von Eiern blieben, und andererseits die

[1]) In der Folge glichen sich die Befallsunterschiede aber wieder aus, da nunmehr auf allen Parzellen an den inzwischen stärker bestockten Pflanzen die Eier in großer Zahl dicht über der Erdoberfläche zwischen die Triebe geschoben wurden.

Stärke der Eiablage an den übrigen Teilen der Pflanzen auf behandelten und unbehandelten Parzellen keine Unterschiede aufwies, ist aus dem obigen Ergebnis folgendes zu schließen: Die Hälfte der Krankheitsfälle auf den Kontrollparzellen ist auf die Fraßtätigkeit solcher Larven zurückzuführen, die an den Koleoptilen untergebrachten Gelegen entstammten, und zwar dürfte es sich dabei nach den oben mitgeteilten Beobachtungen fast ausschließlich um hinter die Hüllblättchen geschobene Eier gehandelt haben. Wie aber der nicht unerhebliche Befall auf den behäufelten Parzellen zeigt, vermögen auch an anderen Teilen der Pflanze abgelegte Eier lebensfähige Larven zu liefern.

III. Zusammenfassung.

1. Im Jahre 1931 wies die Fritfliege bei Königsberg in Ostpreußen drei Generationen auf. Dieses Resultat wurde auf Grund von Netzfängen und ständigen Beobachtungen über das mengenmäßige Auftreten legereifer Weibchen erhalten. Gleichzeitig wurde die Ermittlung des Generationsverlaufs mit Hilfe einer von Kleine dafür angewendeten Methodik versucht: In kurzen Zeitabständen erfolgten auf kleinen Versuchsparzellen Haferaussaaten, deren Befallsstärken jeweils durch Auszählen der fritkranken Pflanzen festgestellt wurden und als Grundlage für die Deutung des Generationsverlaufs dienten. Das auf diese Weise von dem Massenwechsel gewonnene Bild deckt sich jedoch nicht mit dem an Hand der Netzfänge gefundenen Ergebnis. Es verbietet sich daher, aus dem Resultat der Aussaatversuche Rückschlüsse auf die Generationsfrage zu ziehen. Kleine jedoch vertritt auf Grund derartiger, in Pommern angestellter Versuche die Meinung, daß „bei der Fritfliege von Generation keine Rede sein kann". Die Berechtigung dieser Auffassung ist mithin in Frage gestellt.

2. An jungen Haferpflanzen fand sich die Mehrzahl der Eier hinter den Koleoptilen. Daß den hier sitzenden Gelegen nicht nur mengenmäßig eine besondere Bedeutung zukommt, sondern daß sie auch einen erheblichen Prozentsatz der in die Pflanzen eindringenden Larven stellen, wurde experimentell nachgewiesen; in einer Reihe von Freilandversuchen, in denen die Hüllblättchen vor Einsetzen der Eiablage durch Anhäufeln der Pflanzen vor Fritfliegen geschützt wurden, erwiesen sich im Vergleich zu unbehandelten Beständen nur halb so viel Pflanzen als befallen. — Im einzelnen werden geschützt an den Pflanzen offenbar prozentual um so mehr Eier untergebracht, je trockener das Wetter ist. — Ein großer Teil der frei an den Pflanzen abgesetzten Gelege wird durch äußere (Witterungs-)Einflüsse wieder entfernt.

IV. Literaturverzeichnis.

Die mit Referatangabe versehenen Arbeiten konnten nur im Referat eingesehen werden.

1. Blunck, H. und Ludewig, K., Empfiehlt sich späte Bestellung der Winterung nach starkem Fritbefall der Sommerung ?, in: Georgine, Land- und Forstwirtsch. Ztg., Nr. 73, 1925.
2. Blunck, H. und Ludewig, K., Die Fritfliege. Flugblatt Nr. 9 der Biologischen Reichsanstalt für Land- u. Forstwirtschaft, 5. Auflage, Jan. 1930.
3. Chrzanowski, A., in Choroby Róslin, Bd. I, S. 23, 1931. Ref.: Rev. appl. Ent., Ser. A, Bd. 19, S. 591, 1931.
4. Cunliffe, in: Ann. Appl. Biol., Bd. IIX, S. 105—134, 1921.
5. Cunliffe, in: Ann. Appl. Biol., Bd. XI, S. 54—72, 1924.
6. Cunliffe, in: Ann. Appl. Biol., Bd. XII, S. 527—528, 1925.
7. Cunliffe und Fryer, in: Ann. Appl. Biol., Bd. XI, 1924.
8. Kaufmann, in: Knuth, Jahresbericht der preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg a. d. W., Jahrgang 1924/25. In: Landw. Jahrb., 62. Bd., S. 45—46, 1925.
9. Kleine, R., Beiträge zur Kenntnis der Generationsfrage von *Oscinis frit* L., in: Ztschr. angew. Ent. XVI. Bd., S. 377, 1930.
10. Rostrup und Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Übersetzt von Dr. H. Bremer und Dr. R. Langenbuch, Berlin 1931.
11. Schander, R. und Meyer, R., Untersuchungen über die Fritfliege, in Archiv für Naturgeschichte, 90. Jahrg., S. 12, 1924.
12. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V. Bd.: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, II. Teil, 4. Auflage. Berlin 1932.
13. Steel, A., in Ann. Appl. Biol., Bd. 18, S. 352, 1931. Ref.: Rev. appl. Ent., Ser. A, Bd. 19, S. 640, 1931.

Berichte.

Übersicht der Referaten-Einteilung s. Jahrgang 1932 Heft 1, Seite 28.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

7. Studium der Pathologie.

Link, G. K. K. Etiological Phytopathology. Phytopathology, 1933, S. 843 bis 862.

Wie es vor geraumer Zeit bereits Sorauer getan hat, als er seine Lehre von der Prädisposition aufstellte, so weist neuerdings Link wiederum darauf hin, daß die Wissenschaft von den Pflanzenkrankheiten eine einseitige Entwicklung genommen hat, indem ihre Vertreter vorwiegend die organischen Anlässe zur Entstehung von Pflanzenkrankheiten einer Durchforschung unterziehen. Mykologie und Entomologie haben hierbei das Übergewicht erlangt. Link fordert demgegenüber die Schaffung einer „allgemeinen Phytopathologie“. Die Grundlage dazu erblickt er in der Durchforschung der Zellpathologie und damit in der Berücksichtigung nicht nur der äußeren organischen, sondern weitergehend auch der äußeren anorganischen und der inneren zu Erkrankungen führenden Anlässe. Die Bearbeitung der unparasitären Krankheiten erklärt er für die beste Brücke zur allgemeinen Pflanzenpatho-

logie. Die Durchführung einer solchen hat zu fußen auf einer Durchforschung 1. der inneren Krankheitsanlässe (auf Vererbung beruhende, nicht auf Vererbung zurückführbare, 2. der äußeren Anlässe (physikalischer, chemischer, organischer Natur). Dementsprechend teilt Link auch die Bekämpfungsmaßnahmen ein in solche, die gegen einen inneren und solche, die gegen einen äußeren Träger von Erkrankungen gerichtet sind. Im übrigen beschäftigt er sich noch mit einer Läuterung der Begriffe Infektion und Parasitismus.
Hollrung.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Stevens, N. E. Some significant Estimates of Losses from Plant Diseases in the United States. Phytopathology, 1933, S. 975—984, 8 Abb.

Die Angaben über den Schaden, welcher dem Volkswohlstand durch das Eingreifen von Pflanzenkrankheiten entsteht, entbehren zumeist fester Unterlagen. Für die Vereinigten Staaten besteht deshalb seit dem Jahre 1916 ein ständig arbeitender Dienst zur Ermittelung der in den einzelnen Jahren erwachsenen Ernteverluste. Stevens teilt für einige Kulturpflanzen die bisher gefundenen Werte mit, so für den Stinkbrand des Weizens, für die Braunfäule der Pfirsiche, für die Forstgehölze und für die Heidelbeere. Bildliche Darstellungen über eine längere Reihe von Jahren dienen zur besseren Übersicht. Hollrung.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische (nicht parasitäre) Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Wolf, F. A. Roguing as a Means of Control of Tabacco Mosaic. Phytopathology, 1933, S. 831—833.

Über die Brauchbarkeit des seinerzeit von Selby empfohlenen frühzeitigen Ausmerzens (roguing) der mosaikkranken Tabakpflanzen als Mittel zur Eindämmung der Krankheit lagen bisher keine Angaben vor. Wolf erbrachte den Nachweis, daß das Verfahren dann von Nutzen ist, wenn gesunde Pflanzen auf ein im Vorjahr mit Mosaik behaftet gewesenes Feld gebracht werden. In diesem Falle bleibt die Zahl der die Krankheit annehmenden Pflanzen so gering, daß sich das Ausmerzen lohnt. Erreicht die Menge der erkrankten Pflanzen aber 10 v. H. des Bestandes, so empfiehlt es sich, von dem Verfahren abzustehen. Das gleiche gilt für Felder, die mit Pflanzen aus verseuchten Saatbeeten beschickt worden sind. Hollrung.

Price, W. C. The thermal Death Rate of Tobacco-Mosaic Virus. Phytopathology, 1933, S. 749—769, 2 Abb.

Price untersuchte, welcher Wärmegrade es bedarf, um den Virus der Mosaikkrankheit des Tabakes wirkungslos zu machen. Virushaltige Säfte wurden von ihm zu diesem Zwecke einerseits 1 und 10 Minuten lang Wärmegraden von 77—96 ° C, andererseits 4 Stunden bis 70 Tage lang Wärmegraden von 68—85 ° C unterworfen. Unverdünnter Virussaft verlor bei 96 ° in 1 Minute, bei 75 ° in 40 Tagen seine Wirksamkeit. Verdünnter Virussaft erwies sich als wesentlich weniger widerstandsfähig. Bei 75 ° wurde er schon nach 72 Stunden unwirksam. Hollrung.

Samuel, G., Bald, J. G. und Eardley, C. M. „Big Bud", a Virus Disease of Tomato. Phytopathology, 1933, S. 641—653, 5 Abb.

In Australien tritt an Tomaten eine Erkrankung auf, die als big bud bezeichnet wird. Sie erinnert in ihrem Äußeren teils an den Hexenbesen teils an den Rosenbedeguar. Der Stengel verdickt sich, die Blätter zerlappen, die Achselknospen treten in die Entwicklung, Abweichungen vom geotropischen Wachstum machen sich geltend, Vergrünung greift Platz. Die Überimpfung von frischem Preßsaft aus erkrankten Pflanzen auf gesunde blieb ohne Erfolg. Dahingegen gelang die Übertragung des Mißwachses durch Aufpfropfen kranker Knospen und Zweige auf gesunde Pflanzen. Hierbei trat der Erfolg aber frühestens nach 28 Tagen in die Erscheinung. Ob Insekten den Krankheitskeim übertragen, bleibt noch zweifelhaft. Ähnliche Knospenmißbildungen wurden an *Solanum nigrum* vorgefunden. *Nicotiana glutinosa* nahm Übertragungen nicht an. Hollrung.

2. Nicht-infectiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Nightingale, G. F. Schermerhorn, L. G. and W. R. Robbins. Some effects of potassium deficiency on the histological structure and nitrogenous and carbohydrate constituents of plants. New-Jersey Agric. Exper. Stat. Bull., 499, 1931.

Bei Tomatenpflanzen ist das erste Anzeichen von Kalimangel eine gelbgrüne Verfärbung des Blattes, dessen Adern purpurn getönt sind, gehemmte Entstehung neuer Vegetationspunkte in den Blattachseln, frühzeitige Früchteausbildung (Früchte überdies klein), dazu Mengen von Stärke in parenchymatischen Zellen der Rinde, des Phloëms und der Markstrahlen, und auch Zellwandverdickungen. Gefäßversuche ergaben, daß bei Kalimangel die Pflanzen aus dem aufgenommenen Nitratstickstoff und den gebildeten Kohlehydraten Eiweiß nicht aufbauen können. Nach Zufuhr von Kali fand man im Phloëm der verschiedenen Gewebe bei den Kalimangelpflanzen Mengen von Nitriten. Weil Tomatenpflanzen bei normalem Ablauf der Stoffwechselprozesse Nitrite nie in faßbaren Mengen bilden, so weist die erwähnte gesteigerte Nitritbildung darauf hin, daß Kali direkt oder indirekt zur Einleitung der Nitratassimilation erforderlich ist. Da die Kalimangelpflanzen auch viel Aminosäuren enthalten, muß Kali beim Aufbau von Polypeptiden von Einfluß sein; durch Dehydration und Kondensation von Aminosäuren wird Reserveprotein in ausgewachsenen Zellen abgesetzt; aktives Protein gibt es nur in Jungzellen der Kambien, die den Kalimangelpflanzen fehlen. Mit K versorgte Tomatenpflanzen waren wegen gesteigerter Eiweißsynthese arm an Kohlenhydraten, wenn sie in der Nährlösung viel Nitrate hatten; drosselte man die Nitratzufuhr, so speicherten sie Stärke nebst Zucker, doch wenig Eiweiß. Kalimangelpflanzen enthalten etwas mehr Eisen; ruft man in der Nährlösung einen kleinen Überschuß an Eisensalzen hervor, so bilden sich auf den Blättern der genannten Pflanzen braune Flecken als Zeichen der Eisenvergiftung. Matouschek.

Unkrautbekämpfungsnummer, veranstaltet vom Deutschen Saatzuchtverein für die Tschechoslowakei. Tetschen.

Die Zeitschrift „Landwirtschaftliche Fachpresse", deren den Pflanzenschutz betreffende Artikel wir schon öfters besprachen, hat den oben

genannten Sammelbericht in Nr. 10, Jahrg. 12, vom 9. III. 1934 gebracht. Der bekannte Prof. Dr. H. Kaserer an der Hochschule für Bodenkultur in Wien eröffnet die Reihe der Vorträge mit einem Artikel „Die Bedeutung der Unkrautbekämpfung". Der 2. Artikel heißt „Die Bekämpfung des Unkrautes auf dem Ackerlande" von E. Frendl, Tetschen Liebwerd. Der 3. Artikel „Bekämpfung des Unkrautes auf Wiesen und Weiden" ist von Ökonomierat L. Niggi-Steinach verfaßt. Der auch sehr wichtige 4. Artikel „Neuere Maschinen und Geräte zur Bekämpfung von Unkräutern" von Prof. Dr. H. Wirth, Tetschen-Liebwerd ist reich illustriert. Es war eine sehr glückliche Idee, diese vom praktisch-landwirtschaftlichen Standpunkt betrachtete wichtige Frage in einer Artikelserie zusammenzufassen. —.

Die Unkrautbekämpfung muß eine in den praktischen Betrieb eingegliederte, laufende Maßnahme der Praxis sein und wird daher am besten von aus der Praxis hervorgegangenen Führern gepredigt und den Praktikern ans Herz gelegt. Tubeuf.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Bryan, M. K. Bacterial Speck of Tomatoes. Phytopathology, 1933, S. 897 bis 904, 3 Abb.

Als Urheber der namentlich im Staate Florida auftretenden Schwarzsprenkelungen (speck) der Tomatenfrüchte erkannte Bryan den Spaltpilz *Bacterium punctulans* n. sp. Es gelang ihr letzteren auch auf die Blätter und Stengel zu übertragen, wenn diese vorher mit einem Blatte geschlagen worden waren. Bryan nimmt an, daß der Eintritt des Bakteriums auf verwundeten Haaren stattfindet. Es gelang nicht, andere Pflanzen als die Tomate mit dem Spaltpilz zu verseuchen. Das physiologische Verhalten des neuen Bakteriums wird näher beschrieben. Hollrung.

Miles, L. E. Control of Gladiolus Scab. Phytopathology, 1933, S. 802—813, 2 Abb.

Die durch *Bacterium marginatum* hervorgerufene Schorfkrankheit der Gladiolen nimmt ihren Ausgang von den Zwiebeln, weshalb Miles verschiedene Beizmittel auf ihre Eignung zur Abtötung des Spaltpilzes untersuchte. Nächst dem Geheimmittel Calogreen erwies sich als besonders geeignet Ätzsublimat, $HgCl_2$, 1 : 1000 bei 8—12 stündiger Beizdauer. Ihm folgte in der Wirksamkeit Semesan 1 : 400 mit 6—8 Stunden. Formaldehyd 1 : 240 versagte den Dienst. Der Blattbefall wurde durch Kupferkalkbrühe besser verhindert als durch Kupferkalkstaub. Hollrung.

c. Phycomyceten.

Crosier, W. Culture of Phytophthora infestans. Phytopathology, 1933, S. 713 bis 720, 1 Abb.

Durch Kulturen auf Kartoffelscheiben und Kartoffelblättern erbrachte Crosier den Nachweis, daß Bildung von Sporangien zwischen 3 und 26 ° C erfolgt. Zur Aufrechterhaltung ihrer Keimfähigkeit bedarf es einer Umgebung mit hoher Feuchtigkeit und geringer Wärme. Die günstigsten Vorbedingungen für direkte Keimung liegen bei 12—13 ° C, die für indirekte Keimung bei 24 ° C. Die Schwärmsporen bleiben noch bei 3 ° bewegungsfähig. Am rasche-

sten, in 1½ bis 3 Stunden, erfolgt das Eindringen in die Pflanze bei 20—25 ° C. Im freien Lande geht die Ausbreitung des Pilzes am schnellsten vor sich, sobald die Luftwärme günstig liegt für indirekte Sporangienkeimung.

Hollrung.

Folsom, D. Botrytis cinerea as a Cause of Potato Tuber Rot. Phytopathology, 1933, S. 993—999, 2 Abb.

Dem Pilze *Botrytis cinerea* wurde bisher der pathogene Charakter abgesprochen. Folsom kommt auf Grund von Infektionsversuchen zu dem Ergebnis, daß der Pilz durch Myzel, welches durch Stengelwunden seinen Eingang in die Pflanze und weiter in die Stolonen gefunden hat, eine Erkrankung der Kartoffelknollen herbeiführen kann. Myzelfäden erweisen sich als geeigneter für die Erzeugung von Infektionen als die Sporen. Hollrung.

Wolf, F. T. The Pathology of Tobacco Black Shank. Phytopathology, 1933, S. 605—612, 1 Tafel.

Im Staate Nordkarolina unterliegen die Tabakspflanzen einer als black shank, Stengelschwärze, bezeichneten Krankheit, die zu einer ungewöhnlich schnellen Verwelkung führt. Als ihr Urheber wird *Phytophthora nicotianae* angesprochen. Wolf schreibt den Anlaß zu der raschen Verwelkung einem Toxin zu, das er aus den erkrankten Geweben sowohl wie auch aus Kulturen von *Ph. nic.* abscheiden konnte. Nebenher erzeugt der Pilz in den erkrankten Pflanzenteilen auch noch Säuren, nicht aber Oxalsäure, die aber keinen Anteil an der Welkung haben. Die von *Ph. nic.* abgesonderten Enzyme haben die Befähigung, Stärke, Sukrose, Dextrose, Maltose, die Mittellamellen und Sekundärmembranen zu zersetzen. Hollrung.

d. Ascomyceten.

Rennefelt, E. Undersögningar över Stråröta hos våra Sädesslag. (Untersuchungen über Fußkrankheit in unseren Getreidefeldern.) Mitteilung Nr. 440 der Centralanstalt für Versuchswesen und Landwirtschaft in Stockholm, Nr. 51 der Abteilung für landwirtschaftliche Botanik, 1933, 16 S., 5 Abb., 1 Tafel.

Rennefelt stellte eine längere Reihe von Jahren hindurch in Schweden Beobachtungen an über das Vorkommen von Fußkrankheit im Getreide. Über den ganzen Bezirk Götarike wurde die Krankheit örtlich vereinzelt und in starker Ausbreitung in dem Landstrich zwischen Malmö und Helsingborg festgestellt. An den der Fäulnis anheimgefallenen Stengelteilen wurden zumeist mehrere Pilze vorgefunden und zwar *Ophiobolus graminis*, *Oph. herpotrichus*, *Leptopshaeria herpotrichoides* und *Hendersonia herpotricha*, letzterer namentlich auf Stoppelresten. Als von wesentlichem Einfluß auf die Entwicklung der genannten Pilze wurde die Luftwärme befunden. *Ophiobolus* gedieh am besten bei 25°, *Hendersonia* bei 20°. Ganz im allgemeinen war für den Umfang des Befalles mit Fußkrankheit der Jahreswitterungsgang ausschlaggebend. Während der Jahre 1927—1929 mit kaltem, nassen Vorsommer lag viel, 1930—1932 mit günstigem Wetter für die Saatentwicklung wenig Fußkrankheit vor. Als Gegenmittel werden empfohlen: ausgesuchte, gebeizte Saat, nicht zu hohe Saatmenge, vorsichtige Verwendung von Stalldünger, hinreichende Bedüngung mit Phosphorsäure, Nichtanbau von Weizen nach Roggen und nach Weizen, baldmögliches Tiefeinpflügen der Stoppel.

Hollrung.

Weber, G. F. Stem Canker of Crotalaria spectabilis caused by Diaporthe crotalariae n. sp. Phytopathology, 1933, S. 596—604, 4 Abb.

An den Stengeln der ihrer Gespinstfasern halber im Staate Florida angebauten *Crotalaria spectabilis* hat Weber eine bisher unbeschriebene Pilzkrankheit vorgefunden, die gelegentlich bis zu 90 v. H. der Pflanzen befällt und davon 30 v. H. vollkommen vernichtet. Der Befall besteht in weißlichen, umfangreichen Flecken am unteren Ende des Stengels. Überimpfungen von Myzel aus derartigen Flecken auf Topfpflanzen ergaben zunächst zu *Phomopsis* gehörige Pykniden — *Phomopsis crotalariae* n. f. nom. Weitere Kulturversuche lieferten als zugehörige höhere Pilzform *Diaporthe crotalariae* sp. nov. Durch Impfversuche führte Weber den Nachweis der Pathogenität.

Hollrung.

Samuel, G. und Garrett, S. D. Ascospore Discharge in Ophiobolus graminis, and its possible Relation to the Development of Whiteheads in Wheat. Phytopathology, 1933, S. 721—728.

Zu der in Australien unter der Bezeichnung „take all" gehenden Fußkrankheit des Weizens machten die Verfasser Mitteilungen über die Verbreitungsweise ihres Erregers. Unter dem Einflusse von Feuchtigkeit entlassen die Perithezien von *Oph. graminis* ihre Askosporen massenhaft in die Umgebung. Bei hinlänglicher Luftfeuchtigkeit behalten letztere ihre Lebensfähigkeit bis zu 6 Tagen, bei trockener Witterung nur 3—4 Tage. Frühzeitig mit *Oph. graminis* befallene Weizenpflanzen verfallen der Weiß- und Taubährigkeit. Als Hauptmitwirkender bei der Verbreitung der Krankheit ist der Wind anzusehen.

Hollrung.

Woodroof, N. C. Two Leaf Spots of the Peanut (Arachis hypogaea L.). Phytopathology 1933, S. 627—640, 6 Abb.

Die Abhandlung zeigt, wie groß die Verwirrung in der Namengebung für gewisse Pflanzenerkrankungen pilzlicher Natur sein kann. Die Erdnuß, *Arachis hypogaea*, trägt auf ihren Blättern vielfach Pilzflecken, deren Urheber im Laufe der Zeit mit recht verschiedenen Benennungen eingeführt worden sind. Aus den von Woodroof angestellten Kulturversuchen geht nun hervor, daß an dem Auftreten der Flecken fast immer zwei Pilze beteiligt sind und zwar einerseits *Cercospora arachidicola* Hori, Syn. *C. arachidis* P. Henn. var. *macrospora* Maff., andererseits *Cercospora personata* (B. et C.) E. et E., Syn. *Cladosporium personatum* B. et C., *Septogloeum arachidis* Rac., *Cercospora arachidis* P. Henn. Die beiden Pilze werden eingehend beschrieben und durch Abbildungen veranschaulicht.

Hollrung.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Buhrer, E. M. Three new Hosts for Tylenchus dipsaci, the Bulb or Stem Nema. Phytopathology, 1933, S. 620.

Auf aus Holland eingeführten Zwiebeln von *Colchicum speciosum album* und von *Chinodoxa luciliae* Boiss. wurde zum ersten Male das Älchen *Tylenchus devastatrix* Kühn (*dipsaci* Kühn) vorgefunden. Der gleiche Nematode konnte in Blättern von *Digitalis purpurea* nachgewiesen werden.

Hollrung.

Rademacher, B. und Schmidt, O. Die bisherigen Erfahrungen in der Bekämpfung des Rübennematoden (Heterodera Schachtii Schm.). auf dem Wege der Reizbeeinflussung. Archiv für Pflanzenbau, Abt. A, 1933, S. 237—296, 3 Abb.

Durch Topfversuche, namentlich aber durch umfangreiche Freilandversuche, gingen die Verfasser der Frage nach, inwieweit Mittel, welche einen Anreiz zum Ausschlüpfen der Larven aus den Cysten von *Heterodera schachtii* geben, auf dem Felde nutzbringend verwertet werden können. Unter den zahlreichen (321) zur Prüfung herangezogenen Stoffen befanden sich nur sehr wenige brauchbare. Es ergab sich weiter, daß letztere nicht nur anreizend, sondern bei bestimmten Konzentrationen auch lähmend bis tötend auf die Larven einwirken können. Von einigem Einfluß auf den Erfolg erwies sich auch die Art, in welcher das fragliche Mittel in den Boden eingebracht wurde. Teerwasser hatte die besten Leistungen aufzuweisen. Eine vollkommene Entseuchung des Ackerbodens unter Zuhilfenahme von Reizmitteln läßt sich nach Ansicht der Verfasser nicht erreichen. Ein durchgreifender Nutzen ist von dem Befall der Larven mit Parasiten nicht zu gewärtigen. Als ein zeitgemäßes Bekämpfungsmittel wird die Ausschaltung schwer verseuchter Pläne vom Zuckerrübenbau erachtet. Hollrung.

c. Gliederfüßler (Asseln, Tausendfüßler, Milben mit Spinnmilben und Gallmilben).

Blattný, C. Über eine durch Milben (Tarsonemus hydrocephalus Vitzthum) verursachte „Roter Brenner"-Erkrankung bei Amaryllis. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 7 (1933), S. 489, 2 Abb.

Als Ursache einer bei der *Amaryllis*-Treiberei häufiger auftretenden Krankheitserscheinung, die man als „Roter Brenner" bezeichnet, kommen nicht nur Pilze, sondern auch tierische Schädlinge in Frage. Sehr ernste Schäden kann an *Amaryllis* die 1930 erstmals in Böhmen beobachtete, zur Gattung *Tarsonemus* gehörige Milbe hervorrufen, die „höchstwahrscheinlich" mit *Tarsonemus hydrocephalus* Vitzthum identisch ist. Die Erkrankung äußert sich in intensiv roter Verfärbung der Schuppen in der Zwiebel, besonders in deren oberem Teil, sowie in länglichen roten Flecken an Stengel und an Blättern, die bereits während ihrer Entwicklung innerhalb der Zwiebel entstehen. Die ausschließlich im Innern der Zwiebeln unter dem Schutze der Zwiebelschuppen erfolgende Saugtätigkeit der Milben hat nicht selten eine Hemmung des Trieb- und Blattwachstums, bisweilen eine Mißgestaltung der Blüten und sogar ein frühzeitiges Welken und Vertrocknen derselben zur Folge. Bei sehr starkem Befall kann ein Austrieb ganz unterbleiben. Die äußeren Krankheitserscheinungen sind aber für *Tarsonemus* nicht spezifisch. Der primäre Parasitismus der Milbe wurde durch Übertragungsversuche auf gesunde *Amaryllis*-Zwiebeln erwiesen, in deren Verlauf die von kranken Zwiebeln bekannten Erscheinungen auftraten. Licht, niedere Temperatur und Lufttrockenheit hemmen die Milbenentwicklung und sind daher als wirksame Faktoren bei der Bekämpfung des Schädlings während der Überwinterung der Zwiebeln zu beachten. Um wenigstens für die ersten Entwicklungsphasen nach Einstellung der Pflanzen in die Treiberei die Gefahr von schlimmen Schädigungen zu mindern und um das Wachstum zu beschleunigen, kann empfohlen werden, die Zwiebeln bei Beginn der Ruhe in 40° C warmes Wasser ½ Stunde einzutauchen, sie vor dem Setzen zum Treiben ebensolange in einer ½%-igen Lösung von Uspulun-Universal zu beizen und während des Treibens nach Möglichkeit für entsprechende Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu sorgen. Zwiebeln, die in-

folge starker Erkrankung nur ganz kümmerlich austrieben, wurden in der Mehrzahl von dem Schädling vollkommen befreit und gesundeten dadurch, daß die Zwiebeln alsbald in warmes Wasser eingetaucht und nach dem Wiedereinsetzen in Erde mit dem Pyrethrum-Präparat Agritox zweimal gründlich bespritzt wurden. Elßmann (Weihenstephan).

Böhner, Konrad. Geschichte der Cecidologie. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte naturwissenschaftlicher Forschung und ein Führer durch die Cecidologie der Alten. Mit einer Vorgeschichte zur Cecidologie der klassischen Schriftsteller von Felix von Öfele-New York. I. Teil. 466 S. Verlag Arthur Nemayer i. Mittenwald. Preis brosch. 30 RM., ½ Leinen 34 RM.

Es ist von jeher das Bestreben der ernsten naturwissenschaftlichen Forschung gewesen, die neuen Erkenntnisse mit dem Wissen der früheren Generationen zu verknüpfen. Der moderne Forscher, der neue Wege beschreiten will, wird jedoch seine ganze Kraft und Zeit hierfür benötigen und kann im allgemeinen nur die bereits erschlossenen historischen Quellen benutzen. Das Auffinden, kritische Sichten und Ordnen solcher geschichtlichen Quellen bleibt einigen wenigen selbstlosen Forschern überlassen, die damit einer ganzen Reihe zukünftiger Generationen das historische Rüstzeug liefern. Ein solch' seltener Historiker der Biologie ist Konrad Böhner, der uns jetzt in seinem hohen Alter mit einem geradezu klassischen Werk über die Geschichte der Gallenkunde überrascht. Mit riesigem Fleiß und liebevollem Verständnis für Sprache, Lebensweise und Weltanschauung der Alten hat der Verfasser seine umfangreiche Arbeit bewältigt. Böhner hat seine Quellen nicht nur mit scharfer Kritik betrachtet, sondern durch seine Darstellung wieder lebendig gemacht. — Die von Felix von Öfele geschriebene Einleitung ist eine Vorgeschichte der Cecidologie. Dieser reichhaltige Teil des Buches wird für den mit den ältesten orientalischen Sprachen vertrauten Philologen und Kulturhistoriker leichter lesbar sein als für den Entomologen. Die von Böhner geschriebenen Hauptteile fesseln aber nicht nur den Kulturhistoriker, sondern in erster Linie den Entomologen und Botaniker, den Arzt, den Apotheker und den Chemiker. Die vielseitige Verknüpfung des Gallenproblems und der Gallen selbst mit der biologischen Forschung und dem praktischen Leben (als Arznei-, Gerb- und Färbemittel) wird einem beim Lesen dieses Buches erst so recht klar. Wir lernen die Ansichten von Theophrast kennen, von Plinius, Albertus Magnus, Aldrovandi, Clusius, Redi, Malpighi, Réaumur, Linné und vieler andrer Naturforscher und Ärzte. Auch die Rolle, die die Gallen im Volksglauben und in der Volksmedizin spielen, wird besprochen. — Auszüge aus alten Apothekertaxen und Textproben berühmter alter Werke beschließen diesen 1. allgemeinen Band. Der 2. Band wird die einzelnen Gallen und ihre Erreger in systematischer Folge behandeln. Das Werk Konrad Böhners wird hoffentlich viele dankbare Leser finden. Dr. W. Speyer (Stade).

d. Insekten.

Korff, G. und Böning, K. Der Meerrettichblattkäfer, seine Lebensweise und Versuche zu seiner Bekämpfung. Prakt, Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, **11**, 93—100.

Es handelt sich um drei Blattkäferarten (Chrysomeliden), die bei Meerrettich Schaden anrichten, nämlich *Phaedon armoraciae* L., *Ph. cochleariae* F.

und *Ph. cochleariae* var. *neglectus* Sahlb. Auf den Fraß dieser Käfer ist die siebartige Duchlöcherung der Blätter zurückzuführen. In manchen Fällen zernagen die Larven auch die Triebspitzen. Schwerer Befall kann zu völligen Mißernten führen, besonders wenn sekundär noch andere Parasiten auftreten.

Als Nährpflanzen sind außer Meerrettich auch andere Cruciferen geeignet. Bei der Bekämpfung ist das zu berücksichtigen. Der Entwicklungsgang des Käfers, der jährlich zwei Generationen hervorbringt, wird besprochen.

Für die Bekämpfung eignen sich Fraß- und Kontaktgifte. Spritz- und Stäubemittel, welche Nikotin oder Pyrethrum enthalten, sollte man bei Meerrettich arsenhaltigen Mitteln vorziehen. Beachtenswert sind auch die Erfolge, die durch Bestäubung mit Branntkalk und Kalkstickstoff erzielt wurden. Kattermann.

Schaeffer, C. De kleine Sparrenbladwesp (Lygaeonematus abietinus Chr.) en de Sparrennaalden-Uitholler (Epiblema tedella Cl.). Tijdschrift over Plantenziekten, 39. Jahrg., 1933, S. 114—119, 2 Tafeln.

Die in Deutschland zu wiederholten Malen schädigend hervorgetretene *Lygaeonematus abietinus* hat sich neuerdings auch in Holland bemerkbar gemacht. Schaeffer stellte fest, daß sie dort fast alle *Picea*-Arten befällt. Nur *Picea alba* ist bis jetzt verschont geblieben. Der Schädiger verläßt Ende April Anfang Mai seine Erdkokons. Zur Eiablage werden die jungen Nadeln aufgesucht. Schon wenige Tage nach der Eiablage schlüpft die junge Larve aus. Bei 3 Häutungen hält der Fraß bis etwa Mitte Juni an, worauf Prae-Puppenbildung erfolgt. Die Anzahl der Jahresbruten bleibt auf eine beschränkt. Als Bekämpfungsmittel werden Bestäubungen mit Arsensalzen oder Kieselfluornatrium empfohlen. In Gesellschaft der Kiefernnadelwespe trat noch eine Kleinschmetterlingsraupe *Epiblema tedella* auf, deren Minenfraß den ganzen Sommer über anhält. Zur Überwinterung sucht sie die Moosdecke des Waldbodens auf. Erst im April—Mai erfolgt die Verpuppung. Der angerichtete Schaden ist im Ganzen genommen nur gering. Hollrung.

Fluiter, H. J. de. Bijdrage tot de Kennis der Oekologie en Morphologie van Eriosoma lanuginosum (Hartig), de „Bloedluis" onzer Pereboomen. Tijdschrift over Plantenziekten, 39. Jahrg., 1933, S. 45—72, 21 Abb.

Fluiter untersuchte Blutläuse auf Birnenbäumen des näheren und stellte dabei fest, daß nicht *Schizoneura* (*Eriosoma*) *lanigera* Hausmann, sondern *Sch.* (*Eriosoma*) *lanuginosa* Hartig vorlag. Sie stimmt nicht überein mit der amerikanischen *Schiz.* (*E.*) *pyricola* Baker und Davidson. An der Hand zahlreicher Abbildungen wird die Morphologie der *lanuginosa*-Laus mit der *pyricola*-Laus verglichen. Das biologische Verhalten wurde eingehend erforscht, wobei sich ergab, daß die von Goot beschriebenen Sexupara der *Er. lanuginosum* wahrscheinlich zu *Er. patchae* Börner und Blunck gehören. Die Birnenblutlaus führt eine ausschließlich oberirdische Lebensweise. Hollrung.

2. Durch höhere Tiere.

e. Säugetiere.

Pustet, A. Die Bekämpfung der Bisamratte in Bayern im Jahre 1932. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und -schutz, 1933/34, **11**, 124—136.

Im Berichtsjahr ist eine zunehmende Verdichtung des Befalls im sog. Vordringungsgebiet, also über der Sperrlinie, und die Entstehung neuer gefährlicher Siedlungsherde zu verzeichnen gewesen. Es fehlt an Geld, um durch-

greifende Abwehrmaßnahmen in die Wege leiten zu können. Deshalb wird angeregt, Mittel der Arbeitsbeschaffung hier einzusetzen. Daß sich ein solches Vorgehen lohnen würde, geht aus der Statistik der durch Bisamratten verursachten Schadenfälle im Altbefallsgebiet hervor. Zur Niederhaltung des gefährlichen Nagers haben außer den amtlichen Fängern 210 private Bisamjäger beigetragen.

Den Ausführungen schließt sich eine Zusammenstellung der Fundorte von Bisamratten in Bayern an. Kattermann.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Bruijn, H. L. G. de. Kwade Harten van de Erwten. Tijdschrift over Plantenziekten, 1933, S. 281—318, 1 Tafel.

Als kwade Harten (kranke Herzen) wird in Holland eine Fäulniserscheinung bezeichnet, die sich auf der Innenfläche der Erbsensamen vorfindet. Bald bleibt sie auf punktförmige Stellen beschränkt, bald bedeckt sie einen großen Teil der Fläche. Das Würzelchen wird zuweilen vollkommen von ihr ergriffen. Äußerlich lassen sich keinerlei Merkmale für die Erkrankung wahrnehmen. Eigentümlicherweise unterliegt weder die Gesamtzahl der Erbsen an einer Pflanze noch die Gesamtheit der in einer Hülse enthaltenen Samen der Samenlappenbräunung. Organismen lassen sich in den verfallenen Gewebeteilen nicht nachweisen. Die eigentliche Ursache der Erscheinung ist noch unbekannt. Der Reifebeschleunigung dienende Maßnahmen arbeiten der Innenfäule entgegen. Hierfür scheint Kalidüngung besonders geeignet zu sein. Empfohlen wird auch Bodenverbesserung. Hollrung.

III. Pflanzenschutz
(soweit nicht bei einzelnen Krankheiten behandelt).

Mc Cown, M. Weak Bordeaux Spray in the Control of Fire Blight. Phytopathology, 1933, S. 729—733.

Aus den über 6 Jahre ausgedehnten Versuchen von Mc Cown geht hervor, daß schwache Kupferkalkbrühe (240 g $CuSO_2$, 720 g $Ca(OH)_2$, 100 Liter Wasser) ein geeignetes Mittel ist, um die auf *Bacillus amylovorus* zurückgeführte Blütenfäule zu bekämpfen, sofern die Brühe in die zur vollen Entfaltung schreitenden Blüten gespritzt wird. Bemerkenswerterweise war mit diesem Verfahren keinerlei Störung im Fruchtansatz verbunden. Hollrung.

Rosen, H. R. Influence of Spray Applications on Air Temperatures surrounding sprayed Potato Plants. Phytopathology, 1933, S. 912—916, 1 Abb.

Bei der Bekämpfung der Triebspitzen- und Blattrandbräunung der Kartoffelstaude machte Rosen die Wahrnehmung, daß in dem einen Teile des Staates Arkansas die Kupferkalkbrühe von guter, in dem anderen Teile aber von unbefriedigender Wirkung war. Eine Erklärung hierfür sucht er in der mit der Bespritzung verbundenen Minderung der Luftwärme. Das Absinken der Wärme in der Umgebung bespritzter Stauden betrug 1,5—8 ° C. Der Abfall machte sich dabei ganz plötzlich geltend. Festgestellt konnte werden, daß mit dem Spritzen eine Steigerung der Transpiration Hand in Hand geht. Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet dieser Vorgang den Anlaß zum plötzlichen Sinken der Luftwärme. Im wärmeren Teile des Staates kommen diese Vorgänge stärker zum Ausdruck als im kühleren Teile. Rosen spricht deshalb die Vermutung aus, daß das Spritzen während der wärmeren Jahreszeit leichter mit Spritzschädigungen verbunden sein kann als das Kupfern bei kühler Witterung. Hollrung.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Buchdruckerei, Ludwigsburg.